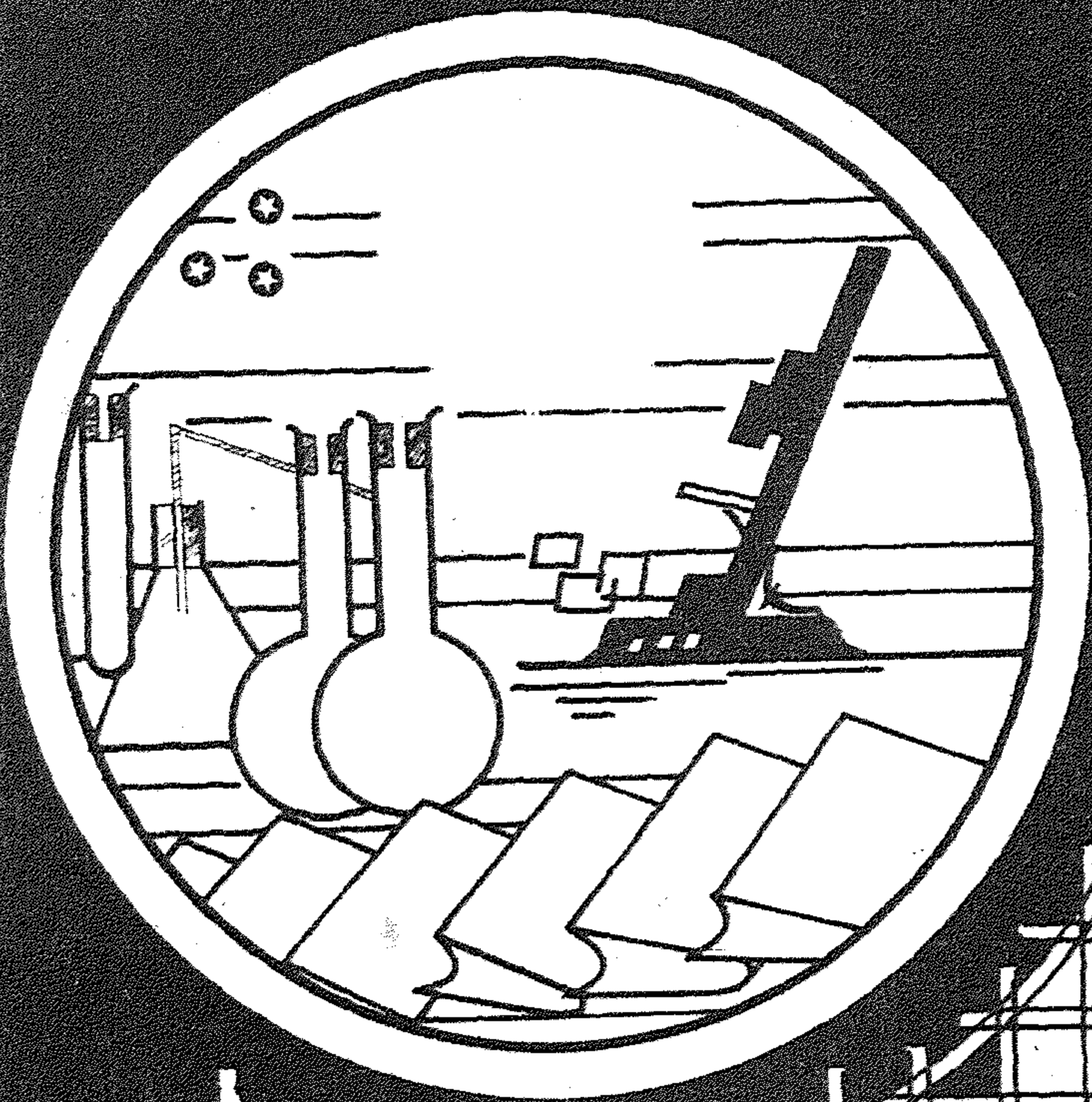


مبيدات الأعشاب والأدغال (الحشائش)

دكتور
علاء الدين



دار المعارف

**مبيدات الأعشاب والأدغال
(الحشائش)**

دار المعارف ١١١٩. كورنيش النيل - القاهرة
الناشر منطقة الاسكندرية ٤٢ ش سعد زغول - ٢ ميدان التحرير المنشية

مبيدات الأعشاب والأدغال (الحشائش)

ر.كتر
علاء الدين

استاذ كيمياء المبيدات
كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية
سابقا
كلية الزراعة - جامعة الملك سعود

الطبعة الثانية

١٩٨٧



دار المعارف

ولا يسعنى هنا الا ان اذكر بالفضل وبالعرفان بالجميل لكل من
اسدى الى فضلا وتعلمت على يديه واطمح بالذكر استاذى الدكتور
احمد سيد النواوى استاذ كيمياء المبيدات جزاه الله عنى خير الجزاء .

واشكر كذلك زملائى أعضاء مدرسة تخليق المبيدات بكلية الزراعة
بجامعة الاسكندرية من الجيل الأول والجيل الثانى والجيل الثالث .

كما اشكر دار المعارف (فرع الاسكندرية) على اضطلاعها بنشر
هذا المؤلف ومطبعة دار نشر الثقافة على قيامها بطبعه .

واخيرا « الحمد لله ولا نعبد الا اياه له النعمة وله الفضل وله
الثناء الحسن » .

الاسكندرية : فى ربيع ثان ١٤٠١هـ

مارس ١٩٨١م

المؤلف
٠١ د. على تاج الدين

المحتويات

صفحة

١	الباب الأول : الحشائش - أهميتها وأقسامها
٢	١ - مقدمة :
٥	٢ - تعريف الحشيشة
٦	٣ - العوامل الحيوية التي تساعد على انتشار الحشائش
١٠	٤ - أضرار الحشائش
١٨	٥ - فوائد الحشائش
١٩	٦ - خسائر الإنتاج الزراعي بسبب الحشائش
٢٢	٧ - أقسام الحشائش
٢٩	الباب الثاني : مكافحة الحشائش
٣١	١ - مقدمة :
٣٢	٢ - أساليب مكافحة الحشائش
٣٤	٣ - طرق مكافحة الحشائش
٣٥	٤ - توقيت استعمال مبيدات الحشائش
٣٧	٥ - طرق تطبيق مبيدات الحشائش
٣٩	الباب الثالث : المكافحة الكيماوية للحشائش
٤١	١ - مقدمة :
٤٣	٢ - تقسيم مبيدات الحشائش
٤٦	٣ - أهمية ومجال مبيدات الحشائش
٤٩	٤ - مبيدات الحشائش غير العضوية
٦٠	٥ - مبيدات الحشائش العضوية المعدنية

صفحة

٦	- مبيدات الحشائش العضوية	٦٨
٧	- طرق تسمية مبيدات الحشائش	٧٢
الباب الرابع : الزيوت المعدنية والفينولات		
١	- الزيوت المعدنية	٧٧
٢	- الفينولات	٧٨
الباب الخامس : أملاح ثنائي البريديليوم		
١	- مقدمة :	٨٧
٢	- الاستعمالات التطبيقية	٨٧
٣	- الخواص الكيماوية والطبيعية	٨٩
٤	- التأثير السام على النباتات	٩٢
٥	- العلاقة بين التركيب الكيماوي والتأثير الحيوي	٩٤
٦	- التأثيرات الفسيولوجية على النباتات	٩٧
٧	- التأثيرات الكيماوية الحيوية	٩٨
الباب السادس : مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية		
١	- مقدمة :	١٠٥
٢	- الاستعمالات التطبيقية	١٠٧
٣	- التأثيرات الفسيولوجية على النباتات	١٠٨
٤	- الامتصاص والانتقال داخل النباتات	١١٠
٥	- التكسير الجزيئي للمبيدات الأليفاتية	١١٤
٦	- التأثيرات الكيمو حيوية	١١٧
الباب السابع : مجموعة مبيدات اليوريا العطرية		
١	- مقدمة :	١٢١
٢	- الامتصاص والانتقال داخل النباتات	١٢٣
٣	- التكسير الجزيئي	١٢٦

صفحة

٤ - طريقة التأثير ١٣٩

٥ - الاستعمالات التطبيقية ١٣٤

الباب الثامن : مجموعة مبيدات الترايازين

١ - مقدمة : ١٤٥

٢ - التأثير على النباتات ١٤٦

٣ - الامتصاص والانتقال داخل النباتات ١٤٧

٤ - التكسير الجزيئي للترايازينات ١٤٨

٥ - طريقة التأثير ١٥٠

٦ - الاستعمالات التطبيقية ١٥٢

الباب التاسع : امتصاص وانتقال المبيدات داخل النباتات

١ - مقدمة : ١٦٥

٢ - امتصاص النباتات للمبيدات ١٦٥

٣ - انتقال المبيدات داخل النباتات ١٧١

الباب العاشر : السمية الاختيارية أو التخصص في مبيدات الحشائش

١ - مقدمة : ١٧٩

٢ - الأسس العلمية للسمية الاختيارية ١٨٠

٣ - دور النبات في تحديد السمية الاختيارية ١٨٢

٤ - دور المبيد في تحديد السمية الاختيارية ١٨٨

٥ - دور البيئة في تحديد السمية الاختيارية ١٩٢

الباب الحادى عشر : فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته

بخصائص التربة

١ - مقدمة : ١٩٧

٢ - الخواص الطبيعية للتربة ١٩٧

٣ - علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة ١٩٩

صفحة	
٢٠٠	٤ - علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين
٢٠٢	٥ - مبيدات الحشائش والمادة العضوية في التربة
٢٠٥	٦ - ثبات المبيدات في التربة
٢١٠	٧ - خاتمة
٢١٢	الباب الثاني عشر : مجموعة مبيدات الأميدات
٢١٥	١ - مقدمة
٢١٦	٢ - التأثير على النباتات
٢١٨	٣ - الامتصاص والانتقال داخل النباتات
٢١٩	٤ - التحطم الجزيئي
٢٢٢	٥ - طريقة التأثير
٢٢٣	٦ - الاستعمالات التطبيقية
٢٢٧	الباب الثالث عشر : مجموعة مبيدات الكريامات
٢٢٩	١ - مقدمة
٢٤٠	٢ - الامتصاص والانتقال داخل النباتات
٢٤٠	٣ - التأثير الحيوي لمبيدات الكريامات
٢٤٣	٤ - الاستعمالات التطبيقية
٢٤٩	الباب الرابع عشر : مجموعة مبيدات الثيوكريامات
٢٥١	١ - مقدمة
٢٥١	٢ - الاستعمالات التطبيقية
٢٦٣	الباب الخامس عشر : مجموعة مبيدات النيتروأنيلين
٢٦٥	١ - مقدمة
٢٦٦	٢ - الاستعمالات التطبيقية
٢٧٧	الباب السادس عشر : مجموعة مبيدات الفينوكسي والبترويك

صفحة

٢٧٩ : مقدمة

٢ - الاستعمالات التطبيقية ٢٨٠

الباب السابع عشر : مبيدات من مجاميع أخرى مختلفة . . . ٢٨٧

۱ - امتیازول ۲۸۹

۲ - پروماسیل ۲۹۰

۲۹۰ ۳ - بکلورام

۲۹۱ بیرازون

الباب الثامن عشر : التوصيات الخاصة بمقارنة الحشائش في

المحاصيل ٢٩٣

١ - محاصيل الحقل ٢٩٥

٢ - محاصيل الخضار ٢٠٢

٣ - حدائق الفاكهة ٢٠٢

٢٠٤ - جسر المصارف

المراجع ٢٠٥

الباب الاول

الحشائش

أهميتها وأقسامها

- أولا - مقدمة
- ثانيا - تعريف الحشيشه
- ثالثا - العوامل التي تساعد على انتشار الحشائش
- رابعا - اضرار الحشائش
- خامسا - قوائد الحشائش
- سادسا - خسائر الانتاج الزراعى بسبب الحشائش
- سابعا - اقسام الحشائش

الحشائش

أهميتها وأقسامها

أولا - مقدمة :

منذ أن بدأ الإنسان كفاحه على الأرض وهو يجاهد في سبيل الحصول على الغذاء والكساء ، وفي سبيل حصوله عليهما فهو في صراع مستمر مع كل ما ينافسهما عليهما ، أو يقلل استمتاعه بهما .
فصراعه المستمر مع الآفات الزراعية - وخاصة الحشائش - يمتد الى بداية عهده بالزراعة وكانت - وما تزال - هذه الآفات الزراعية تسبب الخسائر الفادحة لانتاجه الزراعى .

والحشائش على وجه الخصوص تعتبر من أهم عوامل الانتاج الزراعى بتأثيرها المباشر وغير المباشر على عناصر الثروة الزراعية من محاصيل الى حيوان زراعى - كما يمتد تأثيرها الى الاضرار بالانسان نفسه . فالحشائش تؤوى الحشرات وتعمل مسببات أمراض النبات أو عوامل نقل الأمراض للانسان والحيوان . كما تؤوى الزواحف والقوارض وتعطل المواصلات البرية والنهرية وتزيد من تكاليف أى عملية تعمير واستصلاح للأراضى الجديدة . كما تتسبب فى انتشار الحرائق ،

(*) ومشاكل الحشائش فى مصر أشد وأقسى نظرا لأن المزارع المصرى كان يعهد الى تنظيف زراعته من الحشائش بالعزيق ويستفيد فى نفس الوقت من الحشائش الناتجة فى تغذية مواشيه - إلا أن ارتفاع أجور العمال الزراعية - وقلة كفاءتها ، بالإضافة الى التوسع فى استعمال المبيدات الحشرية شديدة السمية للانسان والحيوان فى رش المحاصيل المختلفة - كل ذلك أدى الى تهاون المزارع فى تنظيف أرضه من الحشائش وهذا أدى بدوره الى انتشارها انتشارا ذريعا فى

=

وتهدم المنشآت وتصعب الملاحة النهرية - وتقلل من كفاءة المراوى والمصارف وتعمل على تصديق الكبارى والقناطر وغيرها .

وقد كانت الحشائش منذ الازل تفسد للانسان زرعها - فقد جاء فى معجم تاج العروس للزبيدي (المولود سنة ١١٤٥ هـ الموافق ١٧٣٢) جمع وتحقيق محمود مصطفى الدمياطى (١٩٦٥) عن خصائص بعض النباتات وتسميتها ما يلى :

- هالوك *Orobauche crenata* وهو نوع من الطرائيث اذا طلع فى الزرع يضعفه ويفسده فيصقر لونه ويتساقط - وهذا هو الاسم الذى يطلق عليه فى مصر ، كما أنهم يتشاءمون به . وأكثر ضرره على الفول والعدس .

- الرجل *Portulace oleracea L., (Purslane)* كانت تسمى بقله الحمقاء وسميت بهذا الاسم لانها ملعبة (كثيرة اللعاب) فشبهت بالأحمق الذى يسيل لعابه - كما أنها سميت بقله الحمقاء لانها تنبت على طرق الناس فتداس وعلى مجرى السيل فيقتلعها ولذلك هناك مثل يقول «أحمق من رجله» للدلالة على مدى حمق الشخص المعنى .

- الزمير *Agropyron repens;* وقد اطلق عليه اسم عكرش ووصف بأنه آفة للنخيل ينبت فى أصله فيهلكه .

- سعد *Cyperus rotundus L.; C. esculentus (nutsedge)* وقد اطلق عليه سعد أو سعدة أو سعدان أو سعادي وقد وصف أنه ينبت فى سهول الأرض . وهو من أفضل وأطيب مراعى الابل مادام رطباً - ويقول العرب ان اطيب الابل لبنا ما أكل السعدان - وكانوا

الأرض الزراعية محدثه أشد الأضرار لعملية الانتاج الزراعى نفسها ، وقد وجد أن الحشائش بمفردها تسبب ثلث الخسائر الناتجة عن الآفات الزراعية مجتمعه - ولذا تستحق الحشائش ومكافحتها من الاهتمام بمقدار ما تسببه من خسائر .

يضرِبون لذلك مثلاً « مرعى ولاكالسعدان » يقصدون بذلك مرعى أفضل من غيره .

الشوفان (*Avena fatua*; Common oats) وقد أطلق عليه اسم هرطمان أو الخرطال وهو حب متوسط بين الشعير والحنطة .

ثانياً - تعريف الحشيشة :

الحشيشة بوجه عام هي أى نبات ينمو فى مكان لايراد له ان ينمو فيه خصوصاً فى الأماكن التى يحاول الإنسان ان يستغلها فى الانتاج الزراعى .

ولهذا فان النجيل *Bermuda grass* يعتبر من النباتات المفضلة فى الحدائق والمنتزهات اذ يبدو كبساط اخضر عندما يغطى مساحات من هذه المنتزهات الا أن نفس النبات يعتبر من الآفات العنيدة والشديدة الضرر اذا نما فى أرض تزرع بالمحاصيل أو فى حدائق الفاكهة .

ومن تعاريف الحشائش أيضاً تعريف هيوبرت مارتن Hubert Martin الذى قال فيه انه « اذا اعتبرنا ان القذاره هي أى مادة توجد فى مكان غير مكانها فان الحشائش هي نباتات فى غير مكانها » .

وكذلك التعاريف التى ساقها توماس ميوزيك Thomas J. Muzik والتى منها ان الحشائش « هي نباتات تنمو فى غير مكانها » أو « نباتات غير مرغوب فيها » أو « نباتات قيمتها بالسالب » أو « نباتات تتنافس مع الانسان على الارض المنزرعة » .

وعموماً فان الحشائش هي نباتات تتصف بالصفات التالية :

- ١ - تنمو فى أماكن لا يراد لها ان تنمو فيها .
- ٢ - قوية المنافسة للمحاصيل التى تنمو معها .
- ٣ - تنمو نمواً كثيفاً .
- ٤ - عنيدة ومقاومة لمحاولة مكافحتها والقضاء عليها .

- ٥ - تنمو بأعداد وفيرة وبأحجام كبيرة .
- ٦ - ليس لها قيمة اقتصادية ولا يرغب فيها أحد .
- ٧ - مؤذيه للإنسان والحيوان ونباتات المحاصيل .
- ٨ - تنمو نموا متواصلا فى أماكن لا تزرع فيها ولا تحصد منها .
- ٩ - عالية المقدرة فى إنتاج خلفه جديدة لها .
- ١٠ - غالبا ما تكون كثيفة المنظر فتشوه المنظر الذى يحاول به الإنسان أن يجعل بيئته .

وتشمل الحشائش أنواع نباتية مختلفة فمنها الأشجار والشجيرات والنباتات العريضة الأوراق والنجيليات والنباتات المائية الطافية أو المغمورة وكذلك النباتات الزهرية المتطفلة مثل الهالوك والحامول وغيرها وكذلك الطحالب التى تعتبر هى الأخرى حشائش شديدة الضرر فى بعض الحالات .

ثالثا - العوامل التى تساعد على انتشار الحشائش :

(١) القوة الحيوية للحشائش :

تتمتع الحشائش عامة بعدد من المميزات الهامة التى تمكنها من الانتشار والبقاء وذلك على الرغم من محاولات الإنسان المستمرة - وكذلك الظروف البيئية غير المناسبة - فى مقاومتها والحد من انتشارها . ومن هذه الخصائص والمميزات ما يلى :

- ١ - الحشائش التى يمكنها تكوين جذور وسيقان معمره تحت سطح التربة أو فوقها مباشرة يمكنها أن تبقى فى هذه التربة من سنة الى أخرى حتى ولو لم تكن هذه الحشائش قادرة على إنتاج بذور .

والاجزاء من الحشائش المغمورة تحت سطح التربة سيكون فى مقدورها الانتشار السريع فى كل الاتجاهات مرسلة الى الخارج ببراعم تنتج سيقانا هوائية بطريقة مستمرة ومنظمة . ومثل هذه الحشائش لا تستطيع البقاء والمنافسة فحسب ولكن انتشارها يزداد بخدمة وزراعة

هذه الأرض بالطرق التقليدية • وعلى سبيل المثال فإن الأجزاء الصغيرة للجدور الزاحفه لحشيشة القرطم البرى تستطيع ان تفتح نباتات جديدة، وقد تعمل الطرق الزراعية على نشر اجزاء من جذور هذا النوع من الحشائش من منطقة محددة فى الحقل الى معظم ارجائه وهذا أيضا مما يؤدي الى عدوى معظم الأرض الموبوءة بهذه الحشيشة الضارة - ويحدث هذا أيضا مع ريزومات النجيل ، فاستخدام المحاريث التى تعمل على تقطيع ريزوماته أو سيقانه الأرضية وتعمل على نشر هذه القطع فى الحقل كله اذا ما تحركت هذه المحاريث من منطقة موبوءة بالنجيل الى منطقة أخرى فى نفس الحقل غير موبوءة به •

٢ - انتاج عسدد وفير من البذور الخصبة : يستطيع عسدد من الحشائش أن ينتج عددا كبيرا من البذور الخصبة - وهذه الوفرة فى العدد تعطى لهذا النوع من الحشائش المقدرة على الانتشار فى مساحات واسعة ، بالاضافة الى كثرة عدد النباتات الناتجة من كل نبات أصلى وهذا من شأنه أن يحقق لهذا النوع من الحشائش سيادة عددية فى المناطق التى ينتشر بها والمثل على ذلك الرجله والدنيبة وأبو ركة وغيرها •

٣ - بذور طويلة العمر : تستطيع بذور بعض أصناف الحشائش على أن تبقى حية فى التربة لمدة طويلة جدا قد تصل الى ١٠ سنوات - والأمثلة على هذه الحشائش الرجله Purslane وعرف الديك Pigweed والحميض •

٤ - قصر فترة الجيل : كثير من الحشائش له المقدرة على اتمام دورة حياته ونشر بذوره فى مدة قصيرة جدا قد تصل فيما بين ٣٠ - ٦٠ يوما •

وفى المعتاد فإن هذه الحشائش تكون قد اكملت نضج بذورها وقامت بنشرها قبل أن تتمكن من مقاومتها - والأمثلة على ذلك ديل القار Foxtail عرف الديك •

٥ - مقدرة عالية على الهيمنة واحتلال المكان : كثير من الحشائش له المقدرة على الهيمنة وتأخير نمو النباتات الأخرى المزروعة في نفس المكان حتى ولو كانت هذه النباتات لها السيادة العددية في بدء نموها . وعلى هذا ففي الغالب تنجح هذه الاصناف من الحشائش في منافسة النبات المنزرع الذي لا يقوى على المنافسة في أغلب الاحوال وقد أثبتت الدراسات أن بعض الحشائش تسنفذ من العناصر المعدنية اللازمة للنمو والموجودة في التربة وكذلك من مياه الري أكثر بكثير مما تستهلكه نباتات المحصول المنزرع . ويرجع ذلك الى أن معظم المحاصيل المنزرعة قد جرى انتخاب اصنافها لتعطى مواصفات كمية ووصفية جيدة لمصولها - وهذا ترتب عليه أنها أصبحت (في معظم الاحوال) نباتات رقيقة لا تقوى على منافسة الحشائش من أجل المكان والماء والضوء نظرا لأن هذه الحشائش برية زودتها الطبيعة بإمكانيات التأقلم وغيره التي تمكنها من المنافسة القوية لنباتات المحصول المنزرع .

٦ - عدم استساغة مذاقها لكثير من الحيوانات : كثير من الحشائش المنتشرة غير مستساغة للحيوانات أو تعتبر سامة لها - وفي بعض الحالات تحمي هذه الحشائش مجموعها الخضرى ضد الحيوانات بوجود اشواك حادة على أوراقها أو قروعها أو غير ذلك ومن أمثلة هذا النوع من الحشائش القرطم والتين الشوكى .

(ب) عوامل انتشار تقاويها :

تنتشر بذور الحشائش بوسائل شتى فقد تنتشر محمولة بالهواء أو عن طريق ماء الري أو مع السماد العضوى المضاف للتربة أو عن طريق الانسان أو الحيوان وحتى يتم ذلك فقد تشكلت البذور أو التقاوى بطريقة تسهل عملية نقلها بالوسيلة المناسبة . فمن ذلك مثلا ان تكون الثمار التي تحوى البذرة مزودة بزوائد مشطية أو باراشوتية أو غشائية أو مجنحة . . . الخ . أو أن تكون البذور خفيفة بالقدر الذى تحمل مع ماء الري أو قد يقوم الانسان أو الحيوان بنقل البذور كان تتعلق

بالملابس أو بفراء الخرفان أو غيرها ، أو يأكلها الحيوان لتعمر من خلال جهاز الهضم وتخرج سليمة لتتبع حيث تنزل اذا توفرت لها ظروف النمو . كما تقوم بعض الآلات المستعملة في خدمة الأرض بنقل أجزاء من النباتات أو ريزومات من مكان الى مكان أو أن تنتشر مع التقاوى التي لا يتم غربلتها جيدا ، كل هذه العوامل تعمل على نشر تقاوى الحشائش الى أماكن جديدة - وبالإضافة الى ذلك ما ذكر من أن الحشائش الحولية غالبا ما تكون قصيرة الجيل فتتضج بذورها سريعا وتنتشر في أماكن تواجدها لينمو جيل تالي منها عندما يتوفر له ظروف النمو وهكذا .

(ج) ظروف خاصة بالعمالة الزراعية في مصر :

لقد كان المزارع المصرى فيما مضى يعتمد الى عزق أرضه الزراعية ليتخلص من الحشائش النامية مع محصوله وليستفيد في نفس الوقت من هذه الحشائش في تغذية مواشيه فضلا عن أن العمالة الزراعية كانت رخيصة الثمن نسبيا ومتوفرة وهذا كله كان في صالح التخلص من الحشائش ميكانيكيا بالعزق . إلا أنه في السنوات الأخيرة ومع التوسع في الاستثمارات في الصناعة والحاجة الى الأيدي العاملة فيها ومع ارتفاع تكاليف المعيشة بالإضافة الى أن الدولة قد لجأت الى مقاومة الحشرات في عدد من المحاصيل باستعمال مبيدات حشرية شديدة السمية للإنسان والحيوان فقد عزق المزارع عن استعمال الحشائش التي تنمو مع محاصيله المرشوشة بالمبيدات الحشرية في تغذية مواشيه وبالإضافة الى ذلك فإن الأيدي العاملة قد انخفضت كفاءتها في العمل لأن العمال الزراعيين من الشبان قد هجروا العمل الزراعى المجهد الى أعمال أخرى أكثر دخلا . كل ذلك وغيره جعل التخلص من الحشائش بالعزق أمرا مكلفا للغاية ، بالإضافة الى أننا نحصل على عزق أقل جودة واتقانا عن ذي قبل . وقد يضاف الى ذلك انخفاض أسعار المنتجات الزراعية نسبيا . كل هذه العوامل مجتمعة وغيرها جعلت المزارع يتهاون - ولو قليلا - في التخلص من الحشائش ، وهذا بدوره يؤدي

الى انتشارها انتشارا ذريعا فى الاراضى الزراعية محدثة اشد الاضرار
بالمنتجات الزراعية - ولهذا فليس هناك بديل من استعمال مبيدات الحشائش
لتساعد فى حل مشكلة الحشائش وانتشارها فى الاراضى المختلفة .

رابعاً - أضرار الحشائش :

تتسبب الحشائش فى احداث اضرار شتى لنباتات المحاصيل
والحيوان وللانسان - وفيما يلى سنستعرض أنواع الاضرار المختلفة
التي تسببها الحشائش . منها على سبيل المثال :

١ - استنفاد العوامل الرئيسية للنمو :

تقوم الحشائش بامتصاص العناصر الغذائية من التربة وحرمان
النباتات المنزرعة منها وكذلك امتصاص الماء ومنافستها فى المكان وفى
ضوء الشمس وهذا يرجع الى مقدرة الحشائش الفائقة على الاستفادة
من كل الامكانيات المتاحة امامها من مكان وماء ومواد تغذية أكثر من
استفادة المحصول المنزرع ، وهذا يرجع أساسا الى مقدرتها الفائقة
على التأقلم فى أى بيئة توجد بها بدرجة أفضل من مقدرة باقى النباتات
وهناك اختلافات كبيرة بين الحشائش المختلفة وكذلك بين النباتات
المختلفة فى قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية المختلفة من
التربة .

لقد قام بعض العلماء بدراسة القدرة النسبية على امتصاص
العناصر الغذائية من التربة ولقد وجد ان أقصى قدرة على امتصاص
العناصر الغذائية تكون فى مرحلة ما قبل الازهار . والجدول رقم
(١) يوضح النسبة المئوية لهذه العناصر فى المادة الجافة لعدد من
الحشائش المذكورة .

ولقد تبين من الناحية العملية أن النباتات لا تستطيع ان تنمو نموا
جيذا فى المناطق الفقيرة فى العناصر الرئيسية ، ولا شك ان وجود
الحشائش يؤدى الى مثل هذا النقص الشديد .

جدول رقم (١) امتصاص المواد الغذائية بواسطة الحشائش

النسبة المئوية للمكونات المختلفة في المادة الجافة من الحشائش المختلفة					اسم الحشيشة
خامس أكسيد	أكسيد بوتاسيوم	أكسيد كالسيوم	أكسيد نيتروجين	أكسيد الفوسفور	
١٦٣	٠٦٠	١٣٢	٢١٢	٢٢١	<i>Achyranthes aspera</i>
١٤٦	٠٥٢	٢٢٣	٣١٩	٢٢٠	<i>A. blirum</i>
١٥٤	٠٥١	٢٢٢	٣٢٩	١٩٢	<i>A. spinosus</i>
١٥٦	٠٥١	٢١٢	٣٠١	١٨٦	<i>Amaranthus viridis</i>
١٣٦	١٥٣	١٣٣	١٨٩	١٠١	<i>Agremone mexicana</i>
١٥٦	٠٥٤	٢٣١	٥٦٥	٣٠٨	<i>Cassia occidentalis</i>
١٥١	٠٥١	٩٩٩	٣٩٩	٣٩٩	<i>Chenopodium album</i>
١٥٣	٠٥٠	١٨١	٢١٥	١٩٦	<i>Cleome viscosa</i>
١٤٦	٠٤٨	١٨٦	٢٠١	٢٠٢	<i>Camelina microcarpa</i>
١٠١	٠٥١	٢٠٠	٢١١	٢٠٢	<i>Convolvulus arvensis</i>
١٠١	٠٥٠	١٢٢	١٤٨	٢٠٨	<i>Cynodon dactylon</i>
١٥٢	٠٥٤	١١٢	١٢٢	١٦١	<i>Cyperus rotundus</i>
١٤٩	٠٥٣	١٥٢	١٦٢	١٦١	<i>Eclipta alba</i>
١٥٣	٠٤٩	١٢٢	١٩٩	١٩٨	<i>Euphorbia hirta</i>
١٥٣	٠٥٣	١٩٦	٢١٢	٢٤٥	<i>Melilotus alba</i>
١٥٣	٠٥٣	١٨٥	٢٦٣	٢٤٢	<i>Phyllanthus niruri</i>
١٥١	٠٥٢	٢٢١	١٦٩	١٢٦	<i>Portulaca oleraces</i>
١٦٣	٠٥٦	٢٢١	٣٢٦	٢٥٦	<i>Solanum nigrum</i>

وكثير من الحشائش يتأثر بالنقص فى العناصر الأساسية كما تتأثر به المحاصيل . ولا شك ان التسميد بهذه العناصر يفيد المحاصيل كما انه يفيد الحشائش لدرجة انه فى بعض الحالات يصل نمو الحشائش الى درجة تطفى على نمو المحاصيل ، اذ ان استفادة الحشائش بمواد التغذية المضافة قد تكون اسرع من استفادة نباتات المحاصيل بها ، وهذا يمثل خطورة شديدة . ومثل هذه الاستجابة العالية للحشائش أصبحت طريقة تستخدم كدالة لتقييم العناصر الموجودة أو الناقصة فى الأرض التى تنمو فيها حشائش معينة .

وهناك مثال معروف عن الكبر الاصفر Common mustard الذى ينمو كحشيشة فى حقول الزمير (الشوفان) . فقد وجد ان النبات الواحد منه يحتاج ضعف النتروجين الذى يحتاجها النبات الواحد من الزمير وكذلك ضعف كمية الفوسفور وأربعة أضعاف كمية البوتاسيوم وأربعة أضعاف كمية الماء . وهذا يبين بوضوح مدى الشراهة التى تمثّل بها نباتات الحشائش العناصر الغذائية الموجودة فى التربة .

٢ - افراز السموم :

تقوم الحشائش بافراز بعض السموم ليتحقق لها السيطرة والغلبة فى المكان الذى تنمو فيه . وقد ثبت بطرق التحليل المختلفة ان الحشائش تفرز أنواعا مختلفة من المركبات تعمل على قتل أو تقليل نمو نباتات المحاصيل حتى يتحقق لنباتات الحشائش السيطرة على الموقع الذى توجد فيه .

و لأمثلة على ذلك كثيرة منها ما أثبتته « بونر » Bonner ان نبات *Encelia jarinosa* يحتوى على المركب (٢ - ١ سيتايل - ٦ - ميثوكس بنزالد هايد) وهذا المركب سام جدا لكثير من النباتات كما أثبت « رادماشر » Radmacher فى عام ١٩٦٠ ان الزمير استطاع ان يمنع نمو نباتات الكبر *Sinapis arvensis* بمقدار ٣٨٪ . ووجد بونر أيضا ان النباتات يمكن ان تفرز مواد سامة قد تؤذى النبات نفسه وذلك

عندما قام بزراعة الكتان فى بيئة مائية مغذية تم اعادة زراعته مرة أخرى فى نفس البيئة فوجد ان النمو تأثر تأثرا كبيرا بالرغم من اضافة العناصر الغذائية الى المحلول .

كما وجد جرومر Grummer أن الكتان البرى False flax أدى الى نقص محصول الكتان بدرجة ملحوظة وأثبت ان هذا النقص يرجع الى ما تفرزه الجذور من المواد السامة التى أثبت وجودها فى مستخلصات أوراق هذا النبات مثل مادتي باراهيدروكسى حامض البنزيك وحامض اورثو انيليك .

وقد لاحظ ولبانك Welbank ان مستخلص الجذور والريزومات لحشائش الكواك جراس Quack grass عندما أضيفت للتربة ووضعت فى حضان بعد ذلك فانها تثبتت نمو بذور اللفت البرى وأثرت على طول البادرات .

كما وجد أيضا ان المستخلص المائى لنباتات اللبين وكذلك ريزومات الكواك جراس تحتوى على مواد مانعة لنمو بادرات القمح والبسلة .

٣ - الاضرار المباشر بالانسان والحيوان :

تسبب بعض أنواع الحشائش فى احداث التسمم للحيوان اذا استهلك أجزاءها الخضراء - كما قد تسبب أنواع أخرى تسمما للانسان اذا اختلطت بذورها بمحاصيل الحبوب التى يستهلكها الانسان .

ومن أشهر الأمثلة على ذلك ان نبات الصامة Lolium temulentum ينمو كحشيشة فى حقول القمح . فاذا ما ختلطت بذور هذا النبات مع حبوب القمح واستهلك الانسان الدقيق الناتج عنهما فهذا من شأنه احداث تسمم للانسان . ولقد كانت هذه النباتات سببا فى الاضرار بالانسان ، وحشيشة الصامة منتشرة فى كل المناطق التى تزرع الحبوب الصغيرة مثل القمح، اما حشيشة Agrostemma githago فهى منتشرة أيضا

بنفس الدرجة التى تنتشر بها حشيشة الصامة فى نفس المحاصيل ولها نفس الاضرار . وكذلك الداتورة *Datura stramonium* والدحريج *Vicia sativa* تسببان التسمم اذا كانت مختلطة بدقيق الخبز وقد وجد ان الحشائش السامة تقتل ٨٪ من حيوانات المراعى فى ولاية كلورادو الأمريكية .

وقد لوحظ ان بعض النباتات السامة التى تعافها حيوانات المزرعة - اذا ما تم رشها بالمواد الهرمونية فأنها تصبح أكثر استساغة للماشية من بعض اصنافها غير المرشوشة . ولقد كان يظن أن ذلك يرجع الى تكوين كميات من السكر داخل النباتات أكثر مما فى النباتات غير المرشوشة ، ولهذا ينصح بإبعاد الحيوانات عن المناطق المرشوشة لمدة ثلاثة أو أربعة أيام حتى يختفى التأثير المشجع للحيوانات لان تآكل من هذه الحشائش - وكذلك وجد فى استراليا عام ١٩٦٠ ان النباتات التى تحتوى على ثيوجيلكوسيدات سامة وتتغذى عليها ماشية اللبن فأنها تنتقل الى لبن هذه الحيوانات وتسبب أضرارا للغدد الدرقية للإنسان الذى يستهلك اللبن . مثل هذه المركبات توجد فى بعض أنواع الحشائش الصليبية مثل اللفت البرى .

كما يحدث للحشائش ان تحدث أضرارا بالإنسان والحيوان بطريقة أخرى ، ومن ذلك ان كثيرا من ثمار وبذور الحشائش لها تركيب معين مثل السفا والاششواك وتسبب فى أحداث أضرارا ميكانيكية بالحيوانات التى تلامسها . ومن أمثلة ذلك الشبيط والزمير وغيرها .

كما قد وجد ان كثيرا من الحشائش (خصوصا تلك التى تتبع جنس *Amaranthus retroflexus* لها القدرة على أن تحتزن تركيزات عالية من النترات فى جسمها . فقد وجد بتحليل نباتات نامية طبيعيا فى الحقل من نباتات عرف الديك *Amaranthus retroflexus* قبل الازهار مباشرة انها تحتوى على نترات بتركيز ٠.٩٢ ٪ ، ١.٤٠ ٪ ، ٢.٥٠ ٪ فى

الجزور والسيقان والأوراق على التوالي على أساس الوزن الرطب وأن هذه النسبة على أساس الوزن الجاف كانت كما يلي :

الجزور ٢١٢٪ السيقان ٣٥٨٪ الأوراق ٤٣٩٪
كما وجد أن نباتات القرطم التي نمت في تربة طينية تحتوي على ٤٦٪ نترات بوتاسيوم كان تركيز نفس الملح داخل النبات هو ٨١٪ على أساس الوزن الجاف . أما تلك التي نمت في تربة طينية خفيفة تحتوي على ٢٤٪ نترات بوتاسيوم فإن تركيز نترات البوتاسيوم في هذه النباتات أصبح ١٤٤٪ على أساس الوزن الجاف . وهذا يبين القدرة الفائقة لهذه النباتات على اختزان النترات في جسمها . وقد وجد في تجارب تغذية العجول بعليقة تحتوي على نترات بوتاسيوم نقية أن الحد الأدنى السام (MLD) لهذه المادة هو ٢٥ جرام لكل حيوان كما وجد في تجارب أخرى أن الحيوان الذي وزنه ٥٠ رطل يتجمع في جسمه جرعة مميتة من النترات إذا أكل ٥ رطل دريس نسبة النترات فيه ٥٪ . ولهذا ينصح دائماً بالاحتفاظ بنسبة النترات في الدريس عن ١٥٪ حتى لا يكون الدريس ساماً للماشية التي تتغذى عليها .

٤ - تلويث الأطعمة :

ينتج في مناطق إنتاج اللبن عن بعض الحشائش الموجودة في المراعى متاعب مختلفة تغير طعم ورائحة المنتجات الغذائية ومن هذه الحشائش ما يتبع جنس الأبيصال Allium وهذه منتشرة وموجودة بكثرة في أماكن مختلفة . فالأبقار التي تتغذى على هذه الأبيصال البرية يكتسب لبنها ومنتجاته طعماً ورائحة غير مقبولة .

ويلاحظ أن رائحة البصل تبقى مع الزبدة الناتجة من هذا اللبن وتتوقف على كمية البصل التي تأكلها البقرة . ولكي نمنع هذا التغير في اللبن لابد وأن نحفظ بالأبقار بعيداً عن المراعى لمدة تتراوح من ٢ - ٥ ساعات قبل الحليب .

٥ - الحشائش كعوائل لمسببات الأمراض والحشرات :

تعمل الحشائش كعوائل للمسببات المرضية وهى الفطريات والبكتريا والفيروس والنيماطودا وذلك فى غياب العائل الاصلى أو فى وجوده أحيانا . وقد يلزم وجود أنواع محددة من الحشائش حتى يكمل المسبب المرضى دورة حياته متطفلا عليها وذلك كما فى اصداء القمح . كما أن كثيرا من الحشائش تصلح كعوائل للحشرات خصوصا الحشرات عديدة العائل Polyphagous insects . مثل دودة ورق القطن وغيرها .

فالحشائش تعمل كعوائل للفطر والبكتريا المسببة لأمراض مثل تعفن الجذور فى القمح وتعفن الرقبة فى البصل والاصداء وغيرها من الأمراض الخطيرة .

هذا وقد قام الهلالى وآخرون (١٩٦٦) بحصر أمراض النبات المنتشرة فى مصر التى تتخذ من الحشائش عوائل لها فى بعض دورات حياتها وذلك حتى عام ١٩٦٥ .

كما تعمل الحشائش كعوائل للأمراض الفيروسية مثل تجعد القمة فى بنجر السكر وتبرقش والتفاف أوراق البطاطس والطماطم .

وتعمل الحشائش كذلك كعوائل لديدان النيماطودا المتطفلة على البطاطس وأشجار الموالح وفول الصوبا وغيرها من المحاصيل . كما أن كثيرا من الحشائش تعمل كعوائل ثانوية للحشرات فى غياب العائل الاصلى خصوصا للحشرات متعددة العائل .

كما وجد أن الحشائش المائية الطافية التى تنمو على حواف البحيرات والمسطحات المائية توفر بيئة مناسبة جدا لازدهار الناموس الناقل للملاريا . كما أن السيقان المكسورة لنباتات البامبو *Bamboo (Bumusa sp.)* والحتوية على قليل من الماء تعتبر مأوى لتوالد الناموس الناقل للملاريا .

فقد وجد ان الحشائش المائية الطافية مثل خص
Water lettuce (Pistia sp.) يعمل كمربي للبعوض الناقل للملاريا
Anopheles quadrimaculatus وان مقاومة هذه الحشيشة وأمثالها
يقلل الى حد بعيد من اعداد الناموس فى المنطقة .

كما وجد أيضا فى شرق ووسط افريقيا ان مقاومة ذبابة تسي تسي
Glossinia palpalis and G. tachinoides . يقتضى ازالة الحشائش فى
منطقة توالدها . وقد جرب ذلك فى غانا عام ١٩٤٦ وكان ناجحا فى
مقاومة هذه الذبابة اللعينة .

وكان يستعمل محلول خامس اكسيد الزرنيخ منذ عام ١٩٣٠
واستعمل 2 : 4 : 5 - T فى جنوب افريقيا منذ عام ١٩٥٢ لهذا الغرض
لتسقيط الأوراق الخضراء للاشجار وقتل الشجيرات التى تتربى عليها
هذه الذبابة - وأعطت هذه المادة نتائج باهرة فى سبيل القضاء على هذه
الذبابة .

٦ - تدمير الثروة المائية :

تعمل الحشائش المائية الطافية أو المغمورة على زيادة بخر الماء
من السطوح المائية مسببة فقدا عاليا فيه كما تعمل على تصديق الكبارى
والاهوسة عند تجمعها عندها ، وتعمل أيضا على صعوبة الملاحة فى
الانهار والقنوات الملاحية ، وعلى تقليل كمية الاكسجين الذائب
فى الماء مما يؤدى الى قتل الأسماك والاحياء البحرية فى البحيرات التى
تنتشر فيها . وتعمل كذلك على تقليل كفاءة المجارى المائية فى نقل المياه
مما يسبب تأخر الري أو صعوبة الصرف والذى بدوره يؤثر على الانتاج
الزراعى . كما تعمل على سد فتحات الترعى والقنوات كما قد تعمل بعض
الحشائش المائية مثل ريم الارز على قتل النباتات نفسها . وتعمل
الحشائش الطافية مثل ورد النيل كبيئة ممتازة لتكاثر الحشرات التى
تفضل الرطوبة العالية مثل البعوض أو الحيوانات مثل الثعابين .

٧ - اضرار اخرى :

كما ان هناك اضرارا اخرى للحشائش بخلاف الاضرار السابقة والتي منها انها تشغل المساحات غير المستغلة في المصانع وداخل الشون والمخازن - كما تنمو تحت وحول اعمدة التليفونات وأبراج نقل الطاقة الكهربائية . وكذلك حول السكك الحديدية وممرات الطائرات مسببه اضرار مختلفة ناتجة من وجودها هي بذاتها أو من الحرائق الى يمكن ان تندلع في هذه الاماكن .

كما انها تنمو على حواف القرع والمصارف أو الطرق الفرعية فتعمل على حجب الرؤية فيها .

خامسا : فوائد الحشائش :

استعملت النباتات - ومنها الحشائش - منذ ما قبل التاريخ كغذاء للإنسان أو للحيوانات أو كدواء أو كوبر لنسج أنسجته - وكثير من هذه النباتات (الحشائش) ما يزال هاما في هذه النواحي الا ان النباتات التي انتخبت لتعطى محصولا أحسن كيفا وكما قبل غطت على استعمالات هذه النباتات البرية .

ومن فوائد الاعشاب أيضا أنها تعمل على بناء التربة الزراعية وعلى تماسكها ضد عوامل التعرية Erosion كما انها تعمل على فتح التربة مما يساعد على تهويتها وعلى أنسياب الماء خلال طبقاتها . كما انها تعمل على امداد التربة بالمادة العضوية .

كما تستعمل الحشائش حتى الآن لاستخراج الأدوية منها مثل الخلطة أو لاستعمال أنسجتها السليوزيه في صناعة الورق مثل الحلفا والحجنه وغيرها .

كما تستعمل نباتات الاعشاب في الاراضي الزراعية التي تعتمد على الري كمؤشرات لحالة الرطوبة في التربة فذبول نباتات الاعشاب التي تصل جذورها الى أعماق مختلفة يعتبر مؤشرا لصاحب الارض ليستعين بذلك لتحديد موعد الري التالي . لكن عموما فان الاجهزة

الإلكترونية الحديثة قد حلت محل الأعشاب في هذه الناحية وبدرجة عالية من الدقة .

كما تستخدم الحشائش للكشف عن تلوث البيئة ببعض الغازات مثلا نباتات الخردل mustard ذات حساسية عالية جدا لغازات الامونيا والكلور واكاسيد النيتروجين كما أن نباتات nettle leaf goosefoot في غاية الحساسية لفلوريد الايدروجين ونباتات الزربيع lambsquarter أكثر حساسية من عشرة نباتات عشبية أخرى لغاز كبريتيد الايدروجين . وكذلك نباتات Chickweed أكثر النباتات حساسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت .

كما تستعمل الحشائش أحيانا في إصلاح الأراضي البور . فبعض الذين يصلحون هذه الأرض يعمدون إلى استنبات أنواع محدّدة من الحشائش في الأرض كخطوة أولى في عمليات الاستصلاح نظرا لأنها أشد تحملا لطبيعة هذه الأرض من نباتات المحاصيل - مثلا في الأرض الملحية حديثة الاستصلاح فإنهم بعد تسوية الأرض وتقسيمها إلى أحواض وغسلها بالمياه - يعمدون إلى انبات الرنينة فيها كخطوة أولى في عمليات الإصلاح . وفي مناطق أخرى قد يعمدون إلى انبات النجيل لنفيس الغرض .

سادسا : خسائر الإنتاج الزراعي بسبب الحشائش :

الخسارة في المحاصيل الزراعية التي تسببها الحشائش قد قيل أنها تساوى مجموع الخسارة الناتجة من الحشرات ومن أمراض النبات مجتمعين ، علما بأن هذا التقدير لا يأخذ في حسابه حدوث فوران outbreak في أعداد الحشرات أو فوران في الإصابة بأمراض . وسنأخذ مثلا لذلك وهو خسارة محصول القطن بسبب الحشائش .

فقد جاء في الكتاب السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (١٩٦٥)

Production yearbook (FAO), Rome, 16-16 (1961 - 1965)

عن محصول القطن العالمى ان العالم يزرع ٢٤ر٥ مليون هكتار
(٨٢ر٨ مليون فدان) من القطن وهذه المساحة انتجت من القطن الشعر
١١ مليون طن بمتوسط عالمى قدره ٢٢٠ كجم لكل هكتار (أى حوالى
١٢٤ كجم قطن شعر لكل فدان) .

هذه المساحة يمكنها انتاج ١٦ر٨ مليون طن قطن شعر - وبهذا فان
الخسارة التى تسببها الحشرات وأمراض النبات والحشائش فى محصول

$$\text{القطن بسبب الآفات المذكورة يساوى} \frac{٧.٥}{١٦.٨} \times ١٠٠ = ٢٣.٩\%$$

وتتسبب الحشرات فى خسارة مقدارها ٢ر٧ مليون طن قطن شعر أى
بنسبة ١٦ر١٪ من الانتاج العالمى منه .

وتتسبب أمراض النبات فى خسارة مقدارها ٢ر٠٠ مليون طن
قطن شعر أى بنسبة ١٢ر٠٪ من الانتاج العالمى منه .

وتتسبب الحشائش فى خسارة مقدارها ٠٩٧٥ مليون طن أى بنسبة
٥ر٨٪ من الانتاج العالمى .

وفى مصر وحسب المرجع السابق فان مصر تنتج ٥٠٤ ألف طن
من القطن الشعر (عام ١٩٦٤) من زراعة مساحة قدرها ١٦٢٥
مليون فدان بمتوسط قدره ٣٠٨ كجم/فدان .

والخسارة فى محصول القطن فى مصر فى هذه السنة الفاتح من
الحشرات وأمراض النبات والحشائش فيمكن اجمالها فيما يلى : -

يمكن بهذه المساحة المنزرعة أن تنتج ٧٥٢ ألف طن من القطن
الشعر وأن الخسارة الناتجة من الحشرات وأمراض النبات
والحشائش تساوى ٢٤٨ ألف طن . أى أن نسبة هذه الخسارة

$$\text{فى ٢٤٨} \\ \text{٧٥٢} \times ١٠٠ = ٣٣\%$$

اى ان ثلث محصول القطن المصرى يضيع بين الحشرات وامراض النبات والحشائش .

فاذا علمنا ان الحشرات تتسبب فى خسارة مقدارها ٩٨ الف طن قطن شعر (١٣٪) ثمنها العالمى ٦٨٤ مليون دولار (على اساس السعر العالمى ٧٠٠ دولار للطن الواحد) .

واذا علمنا ان امراض النبات تتسبب فى خسارة مقدارها ١٠٥ الف طن قطن شعر (١٤٪) ثمنها العالمى ٧٣٧ مليون دولار .

وان الحشائش تتسبب فى خسارة مقدارها ٤٥ الف طن قطن شعر (٦٪) ثمنها العالمى ٣١٦ مليون دولار .

ولهذا لك ان تتصور الخسارة التى تسببها الحشائش لمحصول واحد هو القطن .

هذا وفى محاولة لعمل تقييم كمى للخسارة التى تسببها حشيشة واحدة وهى النجيل فى محصول القطن فقد ذكر النواوى (١٩٧١) فى محاضرة عامة بجامعة الاسكندرية انه قد اختير حوض بمحطة البحوث الزراعية بكلية الزراعة جامعة الاسكندرية المزروع قطناً عن طريق الميكنة الزراعية فى العام الزراعى ١٩٧١/٧٠ وهذا الحوض معدن أرضه جيد ولا يظهر عليه تزهر بالأملاح وجيد من جميع نواحية . اختيرت مساحة قدرها ٤٠٠ متر مربع (٢٠ × ٢٠) فى جانب من هذا الحوض موبوءة بالنجيل . ومساحة أخرى مساوية تماماً للأولى ، ٤٠٠ متر مربع ، (٢٠ × ٢٠) فى جانب آخر من نفس الحوض خالية من النجيل وأخذت الملاحظات التالية على كل قطعة على حده) .

١ - تم عد جميع النباتات فى كل من المساحتين كل على حدة .

٢ - اختيار مائة بقعة عشوائية فى كل من المساحتين وفحص
 ستة نباتات تحيط بكل بقعة (٦٠٠ نبات فى كل قطعة) على ان يسجل
 الفحص : -

- (١) قياس أطوال الـ ٦٠٠ نبات فى كل مساحة على حده .
- (ب) عد اللوز الكامل فى النباتات المفحوصة فى (١) (٦٠٠ نبات
 فى كل قطعة) وكانت نتائج هذه الفحوص والملاحظات كالآتى : -
- جدول (٢) : النقص فى محصول القطن بسبب انتشار النجيل .

عدد النباتات فى الفدان	عدد اللوز فى النبات	عدد اللوز فى الفدان	
٤٤٤١٥	١٧ر٢٧	٧٦٧٠٤٧	أرض غير مصابة بالنجيل
٢٦٥٠٢	٦ر٦٧	١٧٦٧٦٨	أرض مصابة بالنجيل
١٧٩١٣	١٠ر٦٠	٥٩٠٢٧٩	النقص بسبب النجيل
٤٠ر٢٣	٦١ر٢٨	٧٦ر٩٥	النسبة المئوية للنقص

فإذا كان متوسط انتاج الفدان الواحد من القطن هو ٦ قنطار وهو
 المتوسط العام لمحة البحوث . فان النجيل يتسبب فى خفض هذا
 الانتاج بمقدار $٠.٧٧ \times ٦ = ٤.٦٢$ قنطار/فدان أى ينخفض انتاج
 الفدان من ٦ قنطار الى ١.٣٨ قنطار .

فإذا كانت المساحة الكلية التى تزرع قطننا فى مصر تساوى مليون
 وخمسمائة الف فدان وكانت نسبة الاصابة بالنجيل تساوى ١٪ فقط من
 هذه المساحة (علما بأن هذه النسبة متواضعة جدا أو اقل من الواقع) .
 فعلى ذلك فان ١٥ الف فدان مصابة بالنجيل . وتصبح الخسارة الكلية
 بسبب النجيل فقط تساوى $١٥٠٠٠ \times ٤.٦٢ = ٦٩٣٠٠$ قنطار .
 وهذه الكمية تساوى انتاج مساحة قدرها ١١٥٠٠ فدان بواقع
 ستة قناطير لكل فدان .

وكما هو معروف فان هذه المساحة من الارض التى يتسبب النجيل

فى ضعف انتاجها من القطن لم نحسب عليها القيمة الايجارية والخدمة
والزراعة والسماذ والرئ والمقاومة للحشرات وغيرها .

وانقاذ هذه المساحة يكون باستعمال مبيدات الحشائش لمقاومة
النجيل ومقاومة الحشائش الأخرى لانه من المعروف ان مبيدات
الحشائش غالبا ما تكون اعمق اثرا فى مقاومة الحشائش عن الطرق
الميكانيكية الأخرى ويتضح ذلك من انه وجد ان العمالة اللازمة لمقاومة
حشائش فدان واحد من القطن ميكانيكيا (بالعزق وخلافه) فى تكساس
تتراوح من ٣٠-٤٠ ساعة عمل لرجل واحد ، ولكن استعمال مبيدات الحشائش
قللت هذ العمالة الى ٥ ساعات فقط لاداء نفس الغرض ، بالاضافة الى ان
العمالة الأخيرة قد أحدثت زيادة فى المحصول مقدارها ٢١ دولار للفدان
الواحد كنتيجة لان مبيدات الحشائش لا تسمح لها بالنمو الى اعمار متقدمة
واحداث ضرر بالمحصول بعكس الطرق الميكانيكية التى تتم والحشائش
كبيرة (وفى الارز كانت الزيادة فى المحصول بمقاومة الحشائش كيماليا
تساوى ٤٠٠ دولار للفدان الواحد) .

سابعا :اقسام الحشائش :

يمكن تقسيم الحشائش بعدة طرق وذلك لتسهيل التعرف عليها
ومقاومتها - فقد يكون التقسيم مبنى على أساس مكان نبات الحشيشة
فى المملكة النباتية أو قد يكون على أساس مكان انتشارها أو طول فترة
الجيل أو الموسم الزراعى الذى تنمو فيه أو طريقة التكاثر أو غيرها من
التقسيمات . وتقسيم الحشائش على هذا الاساس هو كما يلى : -

١ - التقسيم الطبيعى للحشائش :

يعتمد هذا التقسيم على الصفات المورفولوجية والتشريحية
والفسيولوجية لنباتات الحشائش وهذا يحدد وضع كل نبات فى المملكة
النباتية وبالتالي يحدد صلة القرابة بين النباتات المختلفة . والحشائش
بصفة عامة تتبع ثلاثة اقسام رئيسية فى المملكة النباتية هى : -

(١) الطحالب : وأهم الحشائش التى تتبع هذا القسم هو ريم الارز .

(ب) نباتات ذات الفلقة الواحدة : ويتبعها عدد كبير جدا من الحشائش بعضها معمر وبعضها حولي - وكلها تتميز بأن أوراقها متوازية التعريق . ومن الحشائش الهامة التي تتبعها : النجيل وأبو ركة والذنبية والزمير والسعد والسمار وغيرها .

(ج) نباتات ذات فلتقتين : وهي أيضا يتبعها عدد كبير جدا من الحشائش تتميز كلها بأن أوراقها غير متوازية التعريق . ومن الحشائش الهامة التي تتبع هذه المجموعة عرف الديك والسلق والحميض والزربح والرجيلة والحارة والهندقوق والملوخية والنفل وغيرها .

١ - حشائش مائية : وهذا النوع من الحشائش يفضل أن ينمو في الماء طافيا أو مغفورا أو بجواره على حواف الترع والمصارف . لذلك تقسم حشائش هذا النوع إلى :

١ - حشائش مائية : وهي الحشائش التي تنمو طافية أو مغفورة في مياه الترع والمصارف وأهم أنواعها ياسنت الماء (ورد النيل) وعدس الماء والبشئين وحامول الماء وغيرها .

٢ - حشائش جرفية : وهي الحشائش التي تنمو على حواف الترع والمصارف وهذه تشمل البرتوف والجلفا والحجنه وغيرها .

(ب) حشائش تنتشر في بعض أنواع المحاصيل دون البعض الآخر: ويرجع ذلك الى تماثل بذور الحشائش مع بذور المحاصيل والى توافق فترة نمو الحشيشة مع فترة نمو المحصول والأمثلة على ذلك الصامة في القمح وكذلك الحارة في الكتان وكذلك الذنبية في الارز وغيرها .

(ج) حشائش تنتشر في بعض أنواع الأراضي . وذلك مثل البوط والسمار بأراضي المستنقعات وانتشار السعد في الأراضي الجيدة وغيرها . وهذا لا يمنع أن هناك كثير من الحشائش تنتشر في كل الأراضي مادامت ظروف النمو متوفرة .

٣ - تقسيم الحشائش حسب طول فترة الجيل : -

يمكن تقسيم الحشائش على أساس الفترة الزمنية التي تلزم لكي يتم الجيل الكامل من هذه الحشائش فترة نموه - هل هي سنة كاملة أو جزء من السنة أو أكثر من سنة واحدة أو أن هذا النبات معمر في التربة وغير ذلك .

وأقسام الحشائش على هذا الأساس هي : -

(١) الحشائش الحولية Annuals :

الحشائش الحولية هي التي تكمل دورة حياتها في أقل من سنة كاملة . وهذا النوع من الحشائش يسهل مقاومتها بالطرق الميكانيكية والطرق الكيماوية إلا أن وفرة البذور التي تنتج من جيل واحد من هذه الحشائش الحولية يجعل فرصة تجديد نموها قائمة باستمرار مادامت الظروف البيئية المحيطة مناسبة لذلك . ومعظم حشائش هذه المجموعة بذرية أي تبدأ نموها من البذور .

ولذلك فإن معظم طرق مقاومة حشائش هذا القسم تهتم أساساً بمنع نمو بذورها أو بقتل باديئاتها بعد الانبات مباشرة أو بمنع انتشار هذه البذور في مناطق غير موبوءة بها . ويتبع هذا القسم أنواع الحشائش المعروفة مثل الحارة ، السلق ، النفل ، الحندقوق ، الحميض ، الخبيزه ، الذحريج ، أبو ركة ، نجيل النمو ، وغيره من الحشائش .

وتقسم الحشائش الحولية الى : -

١ - الحشائش الحولية الصيفية Summer annuals :

بذور هذه الحشائش تنمو في الربيع ويستمر معظم نموها في فصل الصيف وفي العادة يتم نضج بذورها وتنتهي حياتها في الخريف وتظل بذورها ساكنة في التربة حتى الربيع التالي لتنمو خلاله إذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة وهكذا

ومن حشائش هذا القسم : الشبيط Cocklebur وأبو ركة

والصيفية ونجيل النمو . وهذه الحشائش تظهر مع المحاصيل الصيفية وفي

• حدائق الفاكهة

٢ - الحشائش الحولية الشتوية : Winter annuals :

وبذور هذا النوع من الحشائش ينمو في الخريف والشتاء ويستمر نموه طول فترة الشتاء ويتم نضجه ونثر بذوره وموت نباتاته في الربيع أو أوائل الصيف . وعادة تستمر بذوره ساكنة في التربة طيلة شهور الصيف حتى الخريف التالي فتنبو هذه البذور اذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة لتعيد دورة حياتها ثانية .

ومن الحشائش هذا القسم : الحارة ، الحندقوق ، اللبين ، السلق ، النفل - وغيرها .

وهذه الحشائش تصيب حقول المحاصيل الشتوية كالقمح والشعير كما تظهر مع المحاصيل المعمرة مثل البرسيم الحجازي وكذلك في حدائق الفاكهة .

(ب) الحشائش ثنائية الحول Biennials :

الحشائش ثنائية الحول تكمل دوره حياتها في مدة تزيد عن السنة وقد يستمر نمو الجيل طول مدة سنتين كاملتين . ومن الحشائش التي تتبع هذا القسم الجزر الشيطاني وغيرها . ويحدث خلط بين حشائش هذا القسم والحشائش الحولية الشتوية حيث ان الأخيرة يستمر فترة نموها في فصل الشتاء الذي يستمر طوال الأشهر الأخيرة من السنة والأشهر الأولى من السنة التالية .

(ج) الحشائش المعمرة Perennials :

الحشائش المعمرة يستمر نموها لمدة تزيد عن السنتين وقد تعيش لمدة غير محدودة مادام يتوفر لها الظروف المناسبة لذلك . ومعظم هذا القسم يمكنه ان ينمو من البذرة أو من أجزاء خضرية مثل السيقان الأرضية والريزومات والبصيلات والكورمات وغيرها من التقاوى .

وحشائش هذا القسم يمكن تقسيمها حسب طرق تكاثرها الى :

١ - حشائش معمرة بسيطة Simple Perennials :

وهذا النوع من الحشائش ينتشر بالبذور فقط ولا تنتشر بالطرق
الخضرية الأخرى . الا ان النبات الكامل الذى يتبع هذا النوع من
الحشائش اذا قطع الى اجزاء فربما يمكن لكل جزء منها ان ينمو منه
نباتا جديدا .

ومن أمثلة هذه الحشائش :

Dandelion Dock Buckhorn; plantain, broadleaf plantain

٢ - الحشائش المعمرة الزاحفة Creeping perennials :

يتكاثر حشائش هذا النوع بالجذور الزاحفة أو السيقان الهوائية
الزاحفة stolon أو بالسيقان الأرضية الزاحفة (الريزومات) ومن
أمثلة حشائش هذه المجموعة النجيل Bermuda grass ، العليق
Field bindweed الشليك البرى Wild strawberry ، القرطم البرى
Canada thistle حشيشة جونسون Johnson grass .

وحيث أن حشائش هذا النوع من أصعب الحشائش فى مقاومتها
علما بأن الخدمة العادية فى الحقل الموبؤ بحشائش هذا النوع (عزق -
حرث - تقليب ٠٠٠٠٠٠ الخ) تعمل على نشر تقاوى هذه الحشائش فى
كل ارجاء الحقل الأمر الذى يزيد من صعوبة المقاومة فيما بعد .
والطريقة الصحيحة لمقاومة حشائش هذا النوع هو المقاومة
بمبيدات الحشائش - أو وضع برنامجا قاس جدا من عزيق وتنفيه
(اخراج الأجزاء الحية من الحشائش خارج الحقل) لمدة تزيد عن
سنتين .

الباب الثاني

مكافحة الحشائش

أولا : مقدمة

- ثانيا : أساليب مكافحة الحشائش
- ثالثا : طرق مكافحة الحشائش
- رابعا : توقيت استعمال مبيدات الحشائش
- خامسا : طرق تطبيق مبيدات الحشائش

مكافحة الحشائش

أولاً - مقدمة :

لاشك ان زيادة الانتاج الزراعى يتطلب مقاومة جيدة للحشائش بالاضافة الى عمليات أخرى خاصة بالتربة أو المحصول أو الري أو خلافة . وقد تعددت أساليب مقاومة الحشائش بتغير التطور التكنيكي فى ميدان الزراعة . فأسلوب مكافحة الحشائش فى عصر تسود فيه التكنولوجيا الحديثة يختلف اختلافا كبيرا عن عصور سالفة اقل استخداما للأساليب العلمية فى مجال الزراعة . فمن المعروف أن الزراعة بدأها الإنسان فى أرض غابات وذلك عن طريق قيام المزارع البدائى بقتل الأشجار لفتح مساحات من الأرض ليقوم بزراعتها ، وبينما نجح الإنسان فى ذلك ، فإنه لم ينجح فى الحد من انتشار الحشائش خصوصا التى تتكاثر عن طريق البادانات Stolons .

أما على ضفاف الانهار (كما فى نهر النيل ونهر الاحازون) فقد بدأ الانسان خطواته الأولى فى الزراعة بأن يقوم بزراعة الأرض التى ينحسر عنها مياه فيضان النهر ، وكانت الحشائش فى هذه المساحات من الأرض تكاد تكون منعدمة وذلك لطول فترة انغمارها بالماء . أو ان ما ينمو بها من الحشائش يكفى لأزالته اقل جهد عضلى يبذله الانسان . ومهما يكن من أمر فإن أولى المحاولات للقضاء على الحشائش التى تنافس النباتات التى زرعها الانسان البدائى كانت تتم بالطرق الميكانيكية ، كأن يقوم باقتلاعها بيده أو باستعمال آلات بسيطة وإن تقلب التربة المستمر باليد أو باستعمال آلات بسيطة لمنع ظهور نموات جديدة للحشائش فى الغالب جاء فى وقت متأخر نسبيا .

وعلى هذا فانه فى بداية عهد الإنسان بالزراعة فإن زراعة الأرض

بالإضافة الى إزالة اليدوية للحشائش يعتبر انذاك الطريق الوحيد لمقاومة الحشائش . واستمرت مقاومة الحشائش بهذه الطريقة حتى بداية القرن العشرين عندما أدخلت الطرق الكيماوية لمقاومة الحشائش وأثبتت هذه الطرق فعالية عالية فى مقاومة الحشائش . كما أن استعمال النار أو الحيوانات أو تغريق الأرض (كما فى زراعات الارز) قد أثبتت بعض الفعالية للمزارع كطرق لمقاومة الحشائش .

ثانيا : أساليب مكافحة الحشائش :

يمكن أن نحدد الأسلوب الذى يتم به وقف أو تقليل أضرار الحشائش فى الثلاثة اقسام التالية : -

١ - منع العدوى بالحشائش Weed Prevention :

منع العدوى بالحشائش ويعنى ايقاف عدواها لمناطق جديدة ليست موجودة فيها أصلا . وهذه الطرق هى من أكثر الطرق فعالية فى مقاومة الحشائش وتكون مصحوبة بالآتى : -

(أ) التأكد من عدم وجود بذور حشائش جديدة مختلطة مع تقاوى المحاصيل التى سيتم زراعتها فى المزرعة أو مع السماد العضوى أو مع حيوانات زراعية وارده من منطقة مصابة بالحشائش .

(ب) منع الحشائش الموجودة فى المزرعة من أن تختلط مع الحبوب والبذور الناتجة من المزرعة .

(ج) وقف انتشار الحشائش المعمرة perennials التى تتكاثر خضريا ومنع انتشار الحشائش باستعمال تقاوى نظيفة خالية من بذور الحشائش تحددها قوانين زراعية كما هو موجود فى معظم البلاد المتقدمة . وهذه القوانين تحدد مواصفات البذور المتداولة فى السوق كتقاوى من حيث نقاوتها من بذور الحشائش البضارة بحيث إنه فى معظم ولايات أمريكا اذا زادت نسبة وجود بذور الحشائش عن ١ - ٣٪ فان هذه البذور لا يجوز تداولها للاستعمال كتقاوى .

٢ - مكافحة الحشائش Weed Control :

مكافحة الحشائش يعنى تقليل المساحات التى توجد فيها .
والحشائش الموجودة فى المحاصيل تكون أحيانا محدودة وبذلك فان منافسة الحشائش للمحاصيل تكون قليلة نسبيا . ولهذا فان كمية المقاومة المطلوبة تكون متوازية بين تكاليف اجرائها والضرر الذى قد ينشأ عنه .
والهدف الأول من مقاومة الحشائش هو وقف أو تقليل منافسة الحشائش لمحاصيل الحقل .

٣ - الاستئصال Weed eradication :

الاستئصال يعنى الأزالة الكاملة لكل النباتات الحية أو الأجزاء النباتية أو البذور الخاصة بالحشائش من الحقل .

وهناك عمليتين اذا أردنا القضاء التام على الحشائش وهى : -

(١) استئصال نباتات الحشائش نفسها .

(ب) إبادة بذور الحشائش فى التربة لمنع نموها .

وطبعا استئصال نباتات الحشائش نفسها اسهل كثير من إبادة بذور الحشائش فى التربة وطبعا الاستئصال يستلزم اجراء العمليتين أحيانا .

وعملية استئصال الحشائش عملية مكلفة جدا ولكى يتم لها النجاح يجب أن تتوفر الشروط التالية : -

(١) المنطقة المصابة محدودة حتى يسهل تركيز الجهد فى استئصال هذا النوع من الحشائش .

(ب) أن تكون الحشيشة المراد استئصالها غير سائدة فى الأراضى المجاورة حتى لا تتجدد العدوى بها مرات عديدة .

(ج) أن تكون الأضرار الناتجة عن هذه الحشيشة كبيرة جدا ، كأن تخفض إنتاجية الارض الزراعية بنسبة كبيرة جدا . أو تكون سامة لحيوانات المزرعة أو غيرها .

(د) ان تكون هناك وسيلة قاطعة لمقاومة هذه الحشيشة الضارة بالتقليع أو الحرق أو باستعمال مادة كيميائية شديدة المفعول أو غيرها .

ثالثا : طرق مكافحة للحشائش : -

مكافحة الحشائش يمكن أن تتم بواحد أو أكثر من الطرق

التالية : -

١ - الطرق الميكانيكية لمقاومة الحشائش وتشمل : -

Hand pulling

(١) الاقتلاع باليد

Hand hoeing

(ب) العزيق

Tillage

(ج) الحرث والاثارة

Mowing

(د) الحش

Flooding

(هـ) التفريق

Heat or burning

(و) الحرق

(ز) الخنق بمواد غير حية مثل استعمال مواد تغطية .

٢ - الطرق الزراعية والمنافسة : -

مثل استعمال دورات زراعية لا تناسب نمو الحشائش أو استعمال محصول تغطية مثل البرسيم للحجازى للحد من انتشار النجيل أو استعمال تقاوى نظيفة خالية من الحشائش .

٣ - الطرق الحيوية Biological control :

عن طريق ادخال ونشر عوامل تتطفل على الحشائش مثل الحشرات والفطريات أو الحيوانات (مثل العنكبوت الأحمر) .

ومن أهم الأمثلة على هذا النوع من المقاومة هو ما حدث عام ١٩٢٥ عندما استوردت استراليا حشرة *Cactoblastis dactorum* من الأرجنتين لمقاومة التين الشوكى الذى نما بدرجة وبائية فى استراليا . وتمكنت هذه الحشرة من القضاء على ٩٥٪ من التين الشوكى فى استراليا فى مدى ١٢ سنة .

وهناك أمثلة أخرى عن المقاومة الحيوية للحشائش بكائنات تتطفل عليها - إلا أن هذا النوع من المقاومة محدود الاستعمال نظراً للأشترطات الصارمة التي يجب أن تتوفر لنجاح مثل هذا النوع من المقاومة - ومن هذه الاشتراطات : -

١ - تخصص الكائن المتطفل تخصصاً تاماً على الحشيشة أو الحشائش المراد مقاومتها - مع عدم احتمال أن يمثل أحد المحاصيل الاقتصادية الموجودة في المنطقة كعائل لهذا الطفيل .

٢ - أن تتلاءم ظروف المنطقة مع الظروف المناسبة لأزدهار الطفيل - وأن تقل بها أعداؤه الحيوية .

٤ - الطرق الكيماوية Chemical weed control :

وذلك عن طريق استخدام المواد الكيماوية في مقاومة الحشائش . هذا وتقسم الكيماويات المستعملة لهذا الغرض حسب طبيعية عمل المبيد وطرق تطبيقها إلى ثلاثة أقسام رئيسية : المبيدات والكيماويات المستعملة لمقاومة الحشائش منها ما يعتبر سموم عامة للنبات بحيث يقتل أي نبات يطبق عليه هذا المبيد ، ومنها ما هو متخصص في تأثيره بحيث يقتل نوع محدد من النباتات (الحشائش) ولا تضر النوع الآخر (المحصول) إذا طبق هذا المبيد على نوعي النباتين معا .

وهذه القوة الاختيارية للمبيد Selectivity ترجع إلى عوامل مختلفة . فقد ترجع إلى طريقة التطبيق أو قد ترجع إلى خواص طبيعية أو كيماوية للمبيد كما قد ترجع إلى طبيعة نمو أو نشاط فسيولوجي محدد للنباتات المطبق عليها هذه المبيدات .

رابعاً : توقيت استعمال مبيدات الحشائش : -

أن وقت استعمال مبيدات الحشائش لمحصول معين ضد أنواع محددة من الحشائش يحدد مدى نجاح هذا المبيد في القيام بدوره .

ويمكن أن يتحدد وقت استعمال مبيد الحشائش إما على أساس نمو المحصول أو على أساس نمو الحشائش كالآتي : -

١- مبيدات تستعمل قبل الزراعة Pre-sowing or preplanting herbicides
وتشمل استعمال وتطبيق مبيدات الحشائش قبل زراعة المحصول .
وعلى سبيل المثال يستعمل برومور الميثايل حقنا في التربة قبل زراعة محاصيل الحبوب وذلك بغرض قتل معظم أنواع الحشائش والفطريات المسببة لأمراض النبات في التربة . كما يمكن استعمال ترايفلورالين خلطا مع التربة قبل زراعة محصول القطن .

٢ - مبيدات تستعمل قبل الانبثاق Pre-emergence :
معاملات قبل الانبثاق تتم بعد الزراعة وقبل أن يحدث انبثاق لبادرات المحصول أو الحشيشة مباشرة من تحت سطح التربة . أو قد تستعمل هذه المبيدات قبل انبثاق بادرات الحشائش فقط من التربة ولذلك فإن هناك أكثر من طريق لاستعمال مبيدات قبل الانبثاق .

(أ) مبيدات تستعمل قبل انبثاق المحصول

(ب) مبيدات تستعمل قبل انبثاق الحشائش

(ج) مبيدات تستعمل قبل انبثاق المحصول والحشائش

ومن أمثلة هذا النوع استعمال فلوميثيرون (كوتوران) -
وبنديميثالين (ستومب) بعد الزراعة وقبل الري في القطن أو استعمال
أترازين بنفس الطريقة في الذرة .

٣ - مبيدات تستعمل بعد الانبثاق Post-emergence herbicide :
مبيدات بعد الانبثاق تستعمل أو تطبق بعد أن تنبت نباتات
المحصول ونباتات الحشائش .

وغالبا ما تستعمل مبيدات حشائش بعد الانبثاق بالنسبة للمحصول
وقبل الانبثاق بالنسبة للحشائش .

وعلى سبيل المثال استعمال مبيدات الحشائش بين عيدان الذرة من
ان لآخر لمنع نمو الحشائش بها . أو رش بروموكسينيل (برومينال) فى
القمح بعد حوالى شهر من نموه لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق فيه .

خامسا : طرق تطبيق مبيدات الحشائش :

تستعمل مبيدات الحشائش على المساحة التى ستعامل بها بعدة
طرق ويتوقف ذلك على مدى تخصص المبيد وعلى مدى انتشار الحشيشة
أو الحشائش المراد مقاومتها فى المساحة التى ستعامل - وعلى وقت
تطبيق المبيد - قبل الانبثاق أو بعد الانبثاق - وعلى مدى تحمل المحصول
لتركيز المبيد المستعمل - وهذه الطرق هى : -

١ - تطبيق عتام Broadcast Spray :

وفيه يتم توزيع مبيد الحشائش توزيعا متجانسا على كل المساحة
المعاملة - ويستعمل ذلك فى المبيدات ذات التخصص العالى مثل
البروموكسينيل فى القمح أو الأستام فى الأرز . كما يستعمل هذا النوع
من التطبيق فى حالة مبيدات قبل الانبثاق كما فى حالة استعمال مشتقات
اليوريا لمقاومة الحوليات فى القطن والذرة .

وطبعا هذا النوع من التطبيق يستعمل فى حالة مقاومة الحشائش
المنتشرة فى كل أرجاء المساحة المراد مقاومة الحشائش فيها .

٢ - تطبيق موجه Directed Sprays

وفيه يتم الرش للمبيد بطريقة لا يتم فيها تغطية النباتات النامية فى
المساحة كلها بمحلول الرش - وإنما يشترط أن يلامس المبيد نباتات
الحشائش فقط دون ملامسة نباتات المحصول المنزرع ويتم ذلك بتوجيه
الرش نحو الحشائش فقط وباستعمال بشابير معينة تعطى مخروط رش
محددا مع الاحتفاظ بالبشبورى على ارتفاع مناسب أو باستعمال قمع
واقى يركب على البشبورى ليقى نباتات المحصول من وصول سائل الرش
إليها .

وهذا النوع من التطبيق يستعمل في حالة حبيبات الحشائش بالملاسة مثل مشتقات ثلثي البريد يلجأ « مايكوات وبيلا كوات » لقولمة الحشائش في الحنيد وحبات الطلقة أو استعمال بعض المبيدات الشبيهة بالهرمونات بين صفوف عذار القرة أو غيرها .

كما يمكن في هذه الطريقة رش محلول المبيد على الخط المتفرع فقط Band treatment مع ترك المساحة التي بين الخطوط بدون رش (أو العكس) وهذا الأسلوب في التطبيق يوفر كثيرا في كمية المبيدات المطلوبة عما لو طبق المبيد تطبيقا عاما .

٢ - معاملة البقع المصابة فقط Spot treatment :

وقد يتم رش البقع من الحقل التي توجد فيها الحشائش ، بينما يبقى الحقل الخالي من الحشائش فلا داعي لاستعمال مبيدات الحشائش فيه طبعاً .

... وهذه المعاملة تتم غالبا إذا وجدت بقعة موبوءة بحشائش معمرة من الصعب مقاومتها ففي هذه الحالة يستعمل أحد المبيدات التي تقوم بتحقيق التربة في البقعة الموبوءة فقط وذلك منعا لانتشار هذا النوع من الحشائش في باقي أرجاء الحقل . كما في حالة مقاومة بقع البنجيل والعجنه والحلفا بمادة حلايفوسيت (لاتسر) أو بتركيز عالي من الدالايون داخل حقول الحاصل .

الباب الثالث

المكافحة الكيماوية للحشائش

أولا : مقدمة

- ثانيا : تقسيم مبيدات الحشائش
- ثالثا : أهمية ومجال مبيدات الحشائش
- رابعا : مبيدات الحشائش غير العضوية
- خامسا : مبيدات الحشائش العضوية المعدنية
- سادسا : مبيدات الحشائش العضوية
- سابعا : طرق تسمية مبيدات الحشائش

المكافحة الكيماوية للحشائش

Chemical weed Control

أولا - مقدمة :

بدأت بحوث مبيدات الحشائش بملاحظة أن بعض الكيماويات يمكنها أن تضر النباتات اختياريا ، أى تقتل بعض النباتات ولا تضر البعض الآخر . وهذا الشخص استعمل عمليا لأول مرة عام ١٨٩٥ عندما قام بونيه Bonnet فى فرنسا وبوللى Bolley فى أمريكا وشولتز Schulz فى ألمانيا باستعمال محاليل كبريتات النحاسيك لمقاومة الكبر فى المحاصيل النجيلية . كما استعملت كبريتات الحديدوز بدلا من كبريتات النحاسيك بواسطة Bolley ، وما تزال هذه المادة الكيماوية مفضلة الاستعمال فى مسطحات النجيل فى الحدائق .

وتطور استعمال المواد الكيماوية فشىل استعمال حامض الكبريتيك بواسطة راباتى Rabaté فى فرنسا وذلك بعد عام ١٩١١ على الرغم من تأثيره الكاوى على الملابس وعلى آلات الرش ، ويعتقد نفس العالم أن حامض الكبريتيك يقوم أيضا بالقضاء على بعض الفطريات فى قش النجيليات . وتأثير هذا الحامض على التربة ليس سيئا جدا وذلك يرجع (كما جاء على لسان راباتى) أن كبريتات الامونيوم تستعمل كسماد . كما بين بالكما Blackman أن نجاح هذا الحامض فى القضاء على الحشائش غير النجيليات إنما يرجع الى ازدياد حموضة التربة ، واقترح كذلك أن أيون الامونيوم سام اختباريا وأن النباتات التى تحتوى نسبة عالية من الكربوهيدرات والأحماض العضوية تتحمل هذه المعاملة عن تلك التى تحتوى كميات قليلة منها .

وكذلك فإن حامض السلفاميك Sulfamic acid وهو مادة

صلبة متبلورة وملح الأمونيوم له مادة صلبة ثابتة إذا كانت في صورتها الصلبة ولكنها تتحلل مائياً ببطء إذا كانت في صورة محلول لتكون كبريتات الأمونيوم الأيدروجينية وكبريتات الأمونيوم على التوالي وهذه المادة قد استعملت عام ١٩٤٣ كمبيد للحشائش لتحل محل استعمال كبريتات الأمونيوم .

وفي عام ١٩٣٢ فان العالمين ثروفر ، باستاك Truffaut & Pastac قد استعملوا النيتروفينولات كمبيدات حشائش اختيارية وأنها أنتجا مركب يسمى سينوكس (Sinox) الذي يحتوى على ملح الصوديوم للمركب ٤ : ٦ - ثاني - نيترو - أورثو - كزيزول والذي أصبح واسع الانتشار في أوروبا وفي الولايات المتحدة الأمريكية . وقد كان يطلق عليه DNC في إنجلترا وفي أمريكا . وذلك بدلاً من استعمال DNOC الذي كان يطلق عليه قبل ذلك . وتأثير استبدال مجموعة الميثايل بمجموعات الكيلية أطول قد درس بواسطة كرافتش Crafts الذي وجد أن ٤ : ٦ - ثاني - نيترو - ٢ - بيرو تايل ثانوى فينول (دينوسيب Dinoseb) أكثر فعالية عن DNC وان ذويانه العالي في المذيبات العضوية والزيوت يعتبر ميزة كبيرة .

والتأثير الاختياري لهذه المجموعة من مبيدات الحشائش هو نتيجة مباشرة لاختلاف الابتلال لأسطح النباتات المختلفة . فكما هو معروف فان سوائل الرش لمبيدات الحشائش تتساقط من على الورقة الطويلة الرفيعة القائمة لنباتات المحاصيل النجيلية لا يتبقى عليها سوائل رش ، بكمية تذكر ، أما أوراق الكبر مثلاً ومعظم الحشائش ثنائية الفلقة فانه يكون من السهل جدا ابتلالها بسوائل الرش نظراً لنموها الأفقى وعرض الأوراق مما يجعلها تحتفظ بكمية أكبر من سوائل الرش .

كما أن هناك أسباباً أخرى لتخصص مبيدات الحشائش في التأثير غير هذه الفروق المورفولوجية السابق ذكرها .

وانتفاة الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥) - قد تم اكتشاف التثثير الأيادى لحامض D-4 : 2 (المسمى بالمح الأمينى) على الحشائش بواسطة زمرمان وهتشكوك وبواسطة كيستال وزملائه كن متهماء على انفراد ، الا ان نتائج أبحاثهم لم تعرف الا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية - ونجاح أبحاث هؤلاء العلماء أقت للضوء على إمكانية الاستعمال الاقتصادى لهذه المركبات الشبيهة بالهرمونات كمبيدات للحشائش وشجعت أيضا على زيادة نشاط الأبحاث فى هذا الاتجاه .

ثانيا : تقسيم مبيدات الحشائش : -

لأننا ان التطور السريع فى هذا الفرع من العلوم قد أدى الى اكتشاف واستعمال العديد من المركبات المتباينة تركيبيا أو وظيفيا - ولهذا فهناك عدة طرق لتقسيم مبيدات الحشائش - فتقسم هذه المبيدات على الأسس الآتية : -

(١) ميكانيكية تأثيرها على النباتات .

(ب) موعد تطبيقها على النباتات كمبيدات قبل الإنبات أو بعد الإنبات .

(ج) المجموعة الكيماوية التى تنتمى إليها كمبيدات غير عضوية أو عضوية أو عضوية معدنية .

(أ) تقسيم مبيدات الحشائش عن طريق ميكانيكية تأثيرها :

مبيدات الحشائش يمكن تقسيمها الى مجموعتين إذا نظرنا الى طريقة تأثيرها mode of action واحدى المجموعتين تتكون من المبيدات التى يطلق عليها سموم عامة للخلية النباتية وهى المواد الكيماوية الصامة للخلية كخلية ولا تفرق بين خلية وخلية . وتسمى مبيدات باللامسه Contact herbicides بينما المجموعة الأخرى فتضم المبيدات التى يطلق عليها المبيدات الجهازية Systemic herbicides وذلك لأن

هذه المبيدات سامة للنبات كنبات ، وتنتقل داخل النبات الى مكان تأثيرها حيث يمكنها أن تمارس عملها . ولهذا فهي تفرق بين نبات ونبات .

والسموم العامة عادة تقتل كل الخلايا التي يمكنها الدخول فيها . ومعظم هذه المبيدات يمكن استعمالها في حالات كثيرة وذلك يرجع الى أن الكيمياء الحيوية للخلية واحدة تقريبا خصوصا في أسسها العامة في خلايا معظم النباتات . وأسس التخصص في تأثير هذه المجموعة من مبيدات الحشائش يتوقف في الحقيقة على مقدرة الجزيء على النفاذ الى داخل الخلية التي يمكن أن يحدث تأثيره داخلها .

والمجموعة الثانية بعكس المجموعة الأولى فأنها مجموعة مبيدات الحشائش الجهازية أو الداخلية النشاط . وهذه لا يلزم أن تكون سموم باللامسة كما لا يلزم أن يتدرج نشاطها بالتدرج في طول سلسلتها التركيبية . وكمثل على هذه المجموعة فأننا نأخذ أحد مبيدات الحشائش الذي يتبع مشتقات اليوريا . وهذه المشتقات يمكنها أن تدخل الى داخل النبات عن طريق الجذر ثم تمر خلال الساق الى الأوراق ومن ثم تبدأ في أحداث الأضرار في الأوراق أو تبيض الكلوروفيل في الأوراق وهذا بدوره يؤدي الى الموت البطيء للنبات .

(ب) تقسيم مبيدات الحشائش حسب موعد التطبيق : -

تقسم مبيدات الحشائش حسب موعد التطبيق الى مبيدات قبل الأنبثاق وأخرى بعد الأنبثاق وهذا التقسيم يعتمد على الزمن الذي يتم تطبيقها (رشها) فيه . إلا أن هذا التقسيم ليس قاطعا ، وذلك يرجع الى أن عددا من هذه المبيدات يمكن أن يوضع تحت القسمين .

ومبيدات قبل الأنبثاق هي المبيدات التي ترش على التربة اما قبل المزاغة أو بعدها مباشرة قبل أن يحدث انبثاق لبادرات المحصول أو الحشائش فوق سطح التربة .

أما مبيدات بعد الأنبثاق فتلك التي ترش (تطبيق) بعد أن تنبثق بادرات المحصول أو الحشائش فوق سطح التربة .

ومبيدات قبل الأنبثاق يمكن أن تحدث أثرها بعدة طرق • وأحد هذه الطرق أنها توقف انبات بذور الحشائش اذا كانت اختيارية أو توقف انبات كل البذور الموجودة اذا كانت مبيدات حشائش عامة •

وهناك بعض المبيدات تمنع حدوث الأنبات وذلك بوقف ميكانيكية عملية الانبات نفسها • وبعضها تقتل الجنين وكثير منها تقتل البادرات بعد الأنبات مباشرة وبعد أن يثعري من غطاء البذرة (القصرة) • وبعضها يؤثر على طريق أنها تعكس أو تلغى انتحاء النبات نحو الجاذبية ، أى أنها تلغى تأثير السويقة الجنينية الأولى والجذير الأولى بالجاذبية وبالتالي تفشل البادرة فى تثبيت نفسها فى التربة ولذا فان هذه البذور المنبته تصبح عرضة لأن تحركها الرياح أو المياه مما يؤدي الى هلاكها •

ومبيدات بعد الأنبثاق فان وظيفتها أشد وأقسى وذلك لأن عليها أن تقتل النباتات التى وصلت الى طور البناء الضوئى وهذا يعتبر أكثر صعوبة وأكثر مقاومة ، وذلك لأن فى استطاعة هذه النباتات أن تداوى أى تحطم لها بالكيمائيات اذا كان هذا التحطيم لم يصل الى درجة تحطيم البروتينات الحيوية داخل خلايا النبات • وذلك لأن هذا البروتين الحيوى الذى لم يتحطم يمكنه أن يستمر فى انتاج الغذاء والطاقة اللازمين لاستمرار الحياة واستمرار النمو • وفى بعض الحالات فان هذا التحطيم الجزئى للنبات يكون حافزا لنمو النبات بدرجة اكبر • ومثل هذا الحفز لنمو الحشائش ليس مرغوبا فيه من قبل المزارع الذى يستعمل مثل هذه المبيدات • كما أن النبات الكبير يحتاج الى تركيز من مبيد الحشائش اكبر مما تحتاجه البادرة - وهذا يؤدي الى ظهور مشاكل المتبقيات •

(ج) تقسيم مبيدات الحشائش عن طريق المجاميع الكيماوية

التقسيم الكيماوى لمبيدات الحشائش هو أحد الطرق التى تقسم بها مبيدات الحشائش والتى تقابلنا باستمرار فى الكتب والدوريات المهمة بهذا الموضوع •

وتقسم مبيدات الحشائش عن هذا الطريق الى ثلاثة أقسام رئيسية

هى :-

(١) مبيدات الحشائش غير العضوية

(ب) مبيدات الحشائش العضوية المعدنية .

(ج) مبيدات الحشائش العضوية .

ثالثا : أهمية ومجال مبيدات الحشائش :

لاشك أن استعمال مبيدات الحشائش تعتبر أحد أهم عوامل توفير الجهد البشرى فى الزراعة - وهى تختلف فى هذه الناحية عن استعمال المبيدات الحشرية أو المبيدات الفطرية - كما تختلف أيضا عن باقى العوامل فى عملية الإنتاج الزراعى مثل إدخال أصناف جديدة الرى ٠٠٠ الخ والتى تظل فيها العمالة الزراعية ثابتة أو قد تزيد .

واستعمال مبيدات الحشائش فى هذه الناحية يماثل الميكنة الزراعية من حيث الأداء الأفضل والأسرع وقلة الاعتماد على المجهود البشرى بمقارنتهما بالطرق التقليدية .

فالتحول من الطرق التقليدية فى مكافحة الحشائش الى استعمال مبيدات الحشائش يقلل العمل اليدوى ٢٠ ضعفا فى المحاصيل قصيرة الدوره - كما يقلله ٣٥ ضعفا فى المحاصيل طويلة الدوره - أما استعمال الطائرات فى تطبيق مبيدات الحشائش فيقلل العمل اليدوى بما يساوى ١٠٠٠ ضعف عن استعمال الطرق التقليدية لأزالة الحشائش .

وقد أثبتت الدراسات أن المكافحة اليدوية للحشائش تمتص من ٢٠٪ الى ٥٠٪ من كمية العمل الكلى لإنتاج المحاصيل - بينما الطرق المتطورة لمكافحة الحشائش لها قدره عالية على أحداث تغيير شامل فى اقتصاديات تشغيل العمالة الزراعية .

كما أن الحاجة الى الأيدى العاملة الوفيرة لمكافحة الحشائش

بالطرق التقليدية قد يكون هو العامل الحاسم لعدم القدرة على التوسع في الإنتاج الزراعى - أو لعدم القدرة على الوصول بالأراضى حديثة الاستصلاح الى الحدية الانتاجية .

لذا فان استعمال مبيدات الحشائش قد يكون له دور هام فى القيام بهذا العمل وفى توفير الأيدى العاملة .

وان استعمال مبيدات الحشائش فى الدول النامية هو بمثابة ادخال تكنولوجيا زراعية متقدمة فيها - كما أن تطوير مكافحة الحشائش من الطرق التقليدية الى استعمال مبيدات الحشائش أساسى وضرورى لتحقيق الزيادة فى الإنتاج . والدليل على ذلك أن ادخال مبيدات الحشائش فى زراعات الأرز فى اليابان عام ١٩٦٦ قد خفضت زمن العمالة اللازمة لأزالة الحشائش الى ثلث ما كان مطلوباً لنفس العملية عام ١٩٤٩ - كما أدى استعمالها الى تحقيق وفريساوى ٣٧٧ مليون دولار فى نفس العام .

ومن المهم أن نعرف أن عدداً من المُنَاصِل النجيلية التى لا يمكن أن يتم فيها عزيق - وأن اقتلاع الحشائش باليد منها إما غير عملى أو غير كفوء خصوصاً فى المراحل المتقدمة من عمر النباتات - ولذا فلا بد من الانتظار حتى تكبر نباتات الحشائش ليتم اقتلاعها باليد الأمر الذى يستدعى ترك الحشائش فى الأرض خلال الفترة الحرجة لمنافستها للمحصول - ولهذا فان المقاومة الكيماوية لها تأثير فعال واكيد فى زيادة المحصول .

كما وجد أن استعمال البروبانيل لمقاومة حشائش الأرز قد عمل على زيادة المحصول عما هو ملاحظ فى حالة المقاومة اليدوية بمقدار ٢٥٪ فى بنما وبمقدار ١٣٪ فى سلفادور . وكذلك فانه وجد من التجارب التى أجريت فى تاوان أن ١٠٠ نبات ذنبية /م^٢ تخفض إنتاج الأرز بمقدار ٨٧٪ وأن ١٠٠ نبات عجيره /م^٢ تخفضه بمقدار ٨١٪ . وأن منافسة

الحشائش للمحاصيل النجيلية (قمح وشعير) تعمل على خفض محصولهما بما يقدر بـ ٢٤٪ سنويا فى تركيا .

ولسنا بحاجة الى أن نذكر أن الحشائش المائية فى المسطحات المائية الكبيرة (البحيرات ومجرى نهر النيل) تقاوم أساسا بالمبيدات - وأن اتباع الحرق التقليدية فى التخلص منها اما أنه مستحيل أو شديد العناء وعالى التكاليف .

وفى مصر لم تأخذ مبيدات الحشائش الأهتمام اللائق بها - وتأتى فى الدرجة الثانية أو الثالثة من الأهمية بعد المبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية . وهذا وضع غير طبيعى اذا قارناها بما هو موجود فى الدول التى تسبقنا فى مجال التطور الزراعى .

فقد قدرت وزارة الزراعة الأمريكية الزيادة السنوية فى استهلاك مبيدات الحشائش فى الولايات المتحدة الأمريكية من عام ١٩٧٤ حتى عام ١٩٨٥ بما يتراوح بين ٥٪ الى ٦٪ سنويا - بينما استهلاك المبيدات الحشرية والفطرية خلال نفس الفترة فلن يكون فيه زيادة أو أن زيادته طفيفة جدا . وتقدر الزيادة السنوية بمقدار ٥٪ فى مبيدات حشائش الذرة وفول الصويا - و ١٤٪ لمبيدات حشائش القطن - بينما يستمر الأستهلاك من مبيدات حشائش محاصيل الحبوب الصغيرة ثابت تقريبا خلال هذه الفترة .

كما أن المبيعات من المبيدات فى المملكة المتحدة خلال عام ١٩٧٦ فبيانها كالتالى : -

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| مبيدات الحشائش | ٥٦٨ مليون جنيه استرلينى . |
| مبيدات الفطريات | ٩٠ مليون جنيه استرلينى . |
| مبيدات الحشرات | ١٢٨ مليون جنيه استرلينى . |

كما أن حجم السوق العالمى - وحجم السوق الأمريكى فى المبيدات
خلال أعوام ٧١ ، ٧٤ ، ١٩٨٠ هو كما يلى (الأرقام بالمليون دولار) .
عام ١٩٧١ عام ١٩٧٤ عام ١٩٨٠

١١٢١	٢١٩٠	٣٤٢٢
مبيدات الحشائش فى العالم		
٦٤٠	١٠٥٨	١٥٢٢
فى أمريكا		
٨٤٢	١٨٢٢	٢٤١٢
مبيدات الحشرات فى العالم		
٢٢٠	٤٩١	٦٤٢
فى أمريكا		
٢٤٣	٩٦١	١٣٨٢
مبيدات الفطريات فى العالم		
٦٤	١١٦	١٥٨
فى أمريكا		

وقد ذكر أنه فى الفترة من ١٩٦٥ حتى ١٩٧٤ زادت مبيعات مبيدات
الحشائش فى السويد والدانمرك بمقدار ٥٠ ٪ . وكانت الزيادة فى فنلندا
تساوى ١٠٠ ٪ - بينما ظلت مبيعاتها فى النرويج ثابتة تقريبا .

من هذا الاستطراء نجد أن الدول التى تسبقنا فى مجال التطور
الزراعى تنفق على مبيدات الحشائش أكبر بكثير مما تنفقه على مبيدات
الحشرات ومبيدات الفطريات - إلا أن الوضع فى مصر معكوس تماما -
وهذا يدل على مدى الجهد الذى يجب أن يبذل لتصحيح هذا الوضع ،
 ووضع هذا العامل - وهو التوسع فى استعمال مبيدات الحشائش فى عملية
الانتاج الزراعى - فى مكانه الصحيح .

رابعا : مبيدات الحشائش غير العضوية Inorganic herbicide :

كثير من مبيدات الحشائش التى استخدمت فى بدء تطور هذا
الفرع من العلوم كانت مخلفات الصناعة الكيماوية أو كانت مركبات
كيماوية قيمتها منخفضة جدا . والمثال على ذلك ثالث أكسيد الزرنيخ
الذى يعتبر نفايه كريهة الرائحة . وكبريتات الحديدوز الذى يعتبر ناتج
ثانوى لصناعة الصلب وكذلك كبريتات النحاس التى ماتزال تستعمل
بكميات كبيرة لمقاومة الطحالب وهى مادة كيماوية كانت رخيصة الثمن
نسبيا . ومثل كلورات الصوديوم الذى يستعمل بكثرة كمعقم مؤقت

للثربة ، والبوراكس الذى يعتبر مادة كيمياوية رخيصة الثمن وغيره من المواد .

ومبيدات الحشائش غير العضوية اما أن تكون أحماض أو أملاح .
والأحماض هى أحماض الكبريتيك ، والاييدروكلوريك ، والفوسفوريك ،
اما الأملاح فهى كبريتات النحاس وكبريتات الحديدوز ، ونترات النحاسيك،
سلفمات الأمونيوم ، كلوريد البوتاسيوم ، كلورات الصوديوم ، البوراكس
(رابع بورات الصوديوم) ، كرومات الصوديوم ، ثيوسيانات الأمونيوم ،
سيانيد البوتاسيوم ، زرنيخيت الصوديوم ، بالاضافة الى ما ذكر فأنه
يوجد عدد آخر من الأملاح فى الأسواق أقل أهمية مما ذكر .

وأهم هذه الأملاح هو زرنيخيت الصوديوم والمركبات المتعلقة به .
وسياناميد الكالسيوم وسلفمات الأمونيوم وثيوسيانات الأمونيوم وحامض
الكبريتيك . الا أن مبيدات الحشائش غير العضوية قليلة الاستعمال فى
الوقت الراهن نظرا لظهور أجيال من مبيدات الحشائش العضوية ذات
الكفاءة العالية والتخصص المرتفع .

١ - مشتقات الزرنيخ :

يستخدم الزرنيخ عادة فى صورة زرنيخيت الصوديوم أو ثالث
أكسيد الزرنيخ فى الماء وفى صورة أقراص ، وعندما تستخدم على
الأوراق يلاحظ أن له تأثير بالملامسة ، وعند استخدامه على التربة ينتقل
لأعلا مع تيار النتج . والمركب الأساسى فى مبيدات الحشائش
الزرنيخية هو زرنيخيت الصوديوم ولقد أوضحت التجارب فى أنواع
مختلفة من التربة أن تركيب التربة (قوامها) عامل مهم جدا فى السمية
بالمركبات الزرنيخية . وهذا التداخل بين قوام التربة وبين سمية الزرنيخ
يمكن تفسيره على أنه نتيجة تأثير الغرويات الموجودة فى التربة فى تثبيت
الزرنيخ فى صورة لا يتيسر الحصول عليها .

بالاضافة الى ذلك فمن الضرورى أن تحتفظ التربة بمركبات الزرنيخ

حتى لاتغسل مع مياه الصرف وحتى لاتزال من التربة سريعا ، على أن تكون هذه فى صورة ميسره لامتنصاص النبات .

ومقاومة النباتات لأن تتأثر بالمركبات الزرنيخية فى التربة يعتمد على عاملين هما :

(١) عمق الجذور : الجذور التى تقوم بالامتصاص فى كثير من الحشائش وخاصة المعمرة منها تكون عميقة تحت سطح التربة ومثل هذه النباتات لا تقتل بالمركبات الزرنيخية التى ترتبط وتبقى فى الطبقات السطحية .

(ب) حساسية البروتوبلازم : تختلف حساسية البروتوبلازم فى الأنواع المختلفة من الحشائش من حيث مقاومتها لسمية المركبات الزرنيخية . وميكانيكية هذه المقاومة غير معروفا جيدا حتى الوقت الحاضر .

ومن أكثر الأصناف مقاومة لسمية الزرنيخ هو الحشائش الحولية الصيفية خصوصا تلك التى من أصل صحراوى أو من مناطق جافة وهى قادرة على مقاومة التركيزات العالية من الأملاح فى التربة وهذه الخاصية قد تكون هى المسئولة عن قدرة هذه الحشائش على مقاومة تأثير الزرنيخ .

وقد وجد أن الجرعة المستخدمة من مركبات الزرنيخ تتراوح فى مدى واسع . والتوصية بتركيز معين تكون تحت أحسن الاحتمالات تقريبية والسبب هو العلاقة المعقدة بين السمية وبين كل من تيسر المركب لأن يمتص بالنبات ، وثبات المركب فى التربة ومدى تأثيره بعمليات الغسيل . وكذلك حساسية النبات للعامل المشتق الزرنيخى . وعموما يمكن القول أنه لابد من استعمال كميات أكبر من الزرنيخ فى الأراضى الثقيلة فى كمية ونوع الطين ، وكذلك فى الأراضى التى تحتوى على كميات عالية من المواد العضوية . ولذا يلاحظ أن نوع التربة له علاقة بالتركيز الواجب استعماله من المبيدات الزرنيخية .

وقد لوحظ حديثا عدم انتشار استعمال المبيدات الزرنيخية والسبب هو أنها سامة للانسان والحيوان كما أنها قد تبقى فى التربة لمدة طويلة بحيث تضر بالمحصول التالى الذى يزرع فى التربة المعاملة .

وعلى كل حال فان ثالث اكسيد الزرنيخ كان يستعمل لمقاومة الحشائش المائية وكذلك تستعمل بعض المركبات الزرنيخية العضوية فى مقاومة ديل القط فى الأراضى المكسوة بالعشب فى المراعى .

وعلى الرغم من شيوع استعمال زرنيخيت الصوديوم فيما مضى فان العمل البحثى الذى أجرى بقصد الوصول الى طريقة تأثيرها mode of action قليل نسبيا . فقد اختبر عدد من العلماء التأثير السام لزرنيخيت البوتاسيوم مستعملا الذرة والقرطم وأرجع تأثيرها السام على بروتوبلازم خلايا الجذور مما يترتب عليه تعديل الخواص الاسموزية لبروتوبلازم هذه الخلايا . وكان دليلهم عليه أنه عند تقطيع الجذور الى قطع صغيرة فإنه لا يحدث ادماء للسائل البروتوبلازمى منها .

وبعد ذلك استعملت قطع من غمد الزمير وقطع من سيقان اللوبيا المنماة فى الظلام etiolated pea stems فى اختبار طريقة تأثير زرنيخيت الصوديوم فلو حظ حدوث تثبيط فى التنفس وفى النمو . كما لوحظ حدوث تثبيط فى تحول السكريات المختزلة الى مركبات غير كربوهيدراتية .

وهذا التأثير يماثل ما يحدثه المركب أيودوخلات الذى يتحد مع الانزيمات المحتوية على مجاميع ثيولية (—SH) حره .

ووجد أيضا أن زرنيخيت الصوديوم تعمل على إيقاف الانقسام الميتوزى فى خلايا جذور نباتات الفول . وأن التركيزات الأقل من ٠.١ ر.ع منه تعمل على تعطيل الانقسام تماما وتؤدى الى تكون مغازل فى اتجاهات مختلفة مما يترتب عليه وجود خلايا متعددة النوايا .

وزرنيخيت الصوديوم عبارة عن بللورات تميل الى اللون البنى وتذوب فى الماء . ونظرا لذوبانها العالى فى الماء ولأحتوائها على نسبة

عالية من الزرنيخ فهي مركب شديد السمية . والمنتج التجارى من هذه المادة خليط من كل املاح الصوديوم لحامض الزرنيخوز بالاضافة الى تواجد كمية ضئيلة من زرنیخات ائصوديوم . اما الزرنيخ الابيض (ثالث اكسيد الزرنيخ) فهو أكثر امانا فى استعماله عن محلول زرنیخيت الصوديوم وذلك يرجع الى ان الملح الاخير من السهل غسله من التربة ويستعمل فى تعقيم جوانب الطرق وقنوات الري وخلافه . ووجد ان زرنیخيت الامونيوم يتساوى مع زرنیخيت الصوديوم فى فعاليتها ضد الحشائش ، الا انه يفضل عنهما استعمال زرنیخيت الالكاليل امونيوم مثل املاحه مع القواعد احادى الايثانول امين وثانى ايثانول امين وثالث ايثانول امين وايزوبروبائل امين ، وملح رابع ميثايل امونيوم . وقد وجد ان زرنیخات احادى ايثانول امين اكثرهم فعالية واكثرهم رخصا لمقاومة كل النباتات ولتقليل كثافة الحشائش النجيلية عامة فى الاراضى الحديثة التى تعد للزراعة . ويجدر بنا ان نذكر ان أحد املاح حامض الزرنيخيك وهو زرنیخات الكالسيوم قد وجد انه مبيد قبل الانبثاق لحشيشة ديل القط وانه يباع تجاريا على هذه الصورة .

٢ - كلورات الصوديوم (NaClO₃) Sodium chlorate :

كلورات الصوديوم من المركبات التى كانت شائعة الاستعمال كمعقمات للتربة ولو أنه قد وضعت القيود على استعمالها الآن فى الاراضى الزراعية . وهذا المركب عامل مؤكسد قوى وله استعمالات كثيرة فى الصناعة منها صناعة الكبريت والالعاب النارية (الصواريخ) . وعند اضافة كلورات الصوديوم الى أى مادة قابلة للاكسدة مثل الملابس او الخشب تصبح الكلورات مادة قابلة للاشتعال ويصبح من الخطورة تداولها . وهذه المادة لها حوادث كثيرة حيث تشتعل تلقائيا مسببة حروق شديدة للمستعمل وللحيوانات . كذلك فان الملابس التى تبتل بالمادة تشتعل بمجرد احتكاكها عندما تجف . وبالرغم من ان الخطر الرئيسى لكلورات الصوديوم هو الحريق الا ان له اضرارا اخرى ، فهو سام للماشية التى قد تتغذى على الاجزاء الخضرية المرشوشة به .

وكلورات الصوديوم الذى يعرف تجاريا باسم ديفول Defol يعمل كمبيد حشائش باللامسة عندما ترش على الأوراق كما يعمل كمبيد حشائش جهازى عند استخدامه فى التربة ويمتص بواسطة الجذور . والمركب شديد الذوبان فى الماء وغالبا ما يستعمل كمحلول رش أو كبثورات صلبة . ومن أكثر الطرق التى يعول عليها فى استعمال كلورات الصوديوم لقتل النباتات المعمرة عميقة الجذور هو معاملة التربة به .

ويبدو أن سمية كلورات الصوديوم مرتبطة عكسيا مع خصوبة التربة . فنجد أن الكلورات تكون أكثر تأثيرا على النباتات فى الأراضي المنخفضة فى نسبة النتراة ولهذا السبب ينصح بالمعاملة فى الخريف حيث يكون النبات قد امتص الغالبية العظمى من تركيز النتراة المتيسرة فى التربة فى هذه الفترة . وهذا السبب أيضا يمكن أن يفسر لماذا تختلف استجابة الجذور تبعا لعمق التربة التى تمتص منها الكلورات . كما يجب ملاحظة انه بالرغم من أن الكلورات تتحرك فى التربة فان أى كمية تضاف للتربة سوف تتوزع بطريقة متجانسة عندما تستعمل فى صورة محلول وبحجم كافى فى التربة ، الا أن التوزيع فى التربة يحدث بسبب الغسيل ولكى تقاوم الحشائش المعمرة عميقة الجذور لابد من غسيل الكلورات الى أعماق أكبر بحيث يمكنها أن تتواجد فى منطقة الجذور . وقد وجد أن اضرار الكلورات للنباتات هو نتيجة مباشرة لامتصاصه بها وأن امتصاص الكلورات بدوره مرتبط بالقدرة النسبية لهذه النباتات لامتصاص الكلورات مقارنة بالنيتراة والكبريتات والايونات الأخرى فى البيئة المغذية . ولهذا فان التسميد بالنيتراة بغزارة بعد المعاملة يقلل من السمية . ووجد كذلك أن محاصيل الحبوب الصغيرة تختلف فى مدى مقاومتها للكلورات فوجد أن أقلها مقاومة هو الشعير يليه القمح ثم الشوفان وأخيرا الكتان . ولقد عرف أن كلورات الصوديوم تؤثر على التمثيل فى النبات بطرق مختلفة فهى تستنزف الغذاء المخزن وتزيد من معدل التنفس ، كما تقلل من نشاط الكاتاليز .

ولقد أوضح أحد العلماء أن سمية ملح كلورات الصوديوم تكمن في أنها تختزل داخل النبات الى هيبوكلوريت الصوديوم . كما وجد أن النباتات التي تتأثر بهذه المادة يوجد بها نسبة عالية من المواد المختزلة عن النباتات الأخرى المقاومة لها . وقد وجد كذلك أن النباتات المقاومة قد أصبحت نباتات حساسة لهذا المركب اذا امتصت محلول الفورمالدهيد وعلى الرغم من أن النباتات الحساسة لهذا الملح تمتص منه كمية كبيرة الا أنه لم يمكن الكشف الا على كمية ضئيلة جدا منه في أنسجتها وذلك دليل على تحوله الى مركب آخر .

وقد وجد أنه يحدث تضاد بين كلورات ونترات الصوديوم ، ويبدو أن سمية الكلورات تتضمن اختزالها الى هيبوكلوريت في الخلايا التي تتأثر بها بواسطة الانزيمات الموجودة طبيعيا لاختزال النترات ، وقد وجد أن الضوء ضروري حتى يمكن لهذه المركبات ان تحدث اثرها في السيقان .

وقد لوحظ كذلك باستعمال جذور العليق تأثير كلورات الصوديوم على نشاط انزيم الكاتاليز فيها فقد وجد انه في حالات التسمم القاسية فان نشاط هذا الانزيم قد اختزل الى ٥٠٪ فقط من نشاطه الأصلي في الجذور غير المعاملة . ونظرا للكفاءة العالية لانزيم الكاتاليز في ان يحطم فوق أكسيد الايدروجين فانه من المشكوك فيه القول ما اذا كان هذا التقليل في نشاط الكاتاليز سيؤثر بالتالى على اختزال فوق الاكسيد الموجود في الخلية ام لا .

ووجد كذلك ان الكلورات قد بلزمت خلايا الطحلب المهدب *Nitella clevata* أى أن لها تأثير تبلزمية قوى بتركيزات أقل من ٠.١ جزء كما وجد أن الكلورات قد قامت باختزال النترات في القطر *Aspergillus oryzae*

٣ - مركبات البورون : Boron Compounds

استعملت مركبات البورون في مقاومة الحشائش بعد استعمال

الزرنخ وكلورات الصوديوم ، وقد وجد أن الذى يضر النباتات هو أيون البورات وهو سام حتى بالتركيزات المنخفضة ، ولكن حيث أن البورون من العناصر المهمة لنمو النباتات ، لذلك فحتى مركبات البورون العديمة الذوبان تقريبا نجد أنها مفيدة كمبيدات حشائش .

ومركبات البورون لا تتحطم بواسطة البكتريا أو الفطريات والتي قد تعمل على تقليل سمية الكيماويات الأخرى . واحد الأسباب لذلك هو أنه عندما يستخدم تركيز عالى بدرجة تكفى لأن يؤثر كمبيد حشائش فإن هذا التركيز يكون أيضا سام لمعظم الأحياء الدقيقة فى التربة وكنتيجة لذلك فإن مركبات البورون تبقى فى التربة لفترة طويلة جدا . وذلك على الرغم من أن تركيزه يقل بدرجة ملحوظة مع الزمن بسبب التثبيت الكيماوى وكذلك بسبب الغسيل .

والعامل الاساسى المتحكم فى فاعلية مركبات البورون المختلفة هو خاصية الذوبان بها . وأكثر الصور شيوعا هو رابع بورات الصوديوم وهذا الملح غير قابل للاشتعال ولا يسبب تآكل فى المعادن وهو غير متطاير وغير سام ويمكن استخدامه كمحلول مائى للرش أو فى صورة محبيات . ومن المعروف ان النباتات تختلف بشدة فى استجابتها لمركبات البورون بسبب اختلاف حساسية البروتوبلازم للبورون فى النباتات المختلفة ، كما وجد كذلك أن نوع التربة ، وتراكم المركب بها ، وكذلك طريقة التطبيق ، من العوامل التى تؤثر على فاعلية هذه المركبات .

ويحدث الضرر للنباتات المعاملة بمركبات البورون كنتيجة لتركيزها فى الطبقة السطحية من التربة حيث يلامس المركب الجذور الصغيرة والتى تقوم بامتصاص مباشرة . كما أنه من العوامل المسببة لتقليل سمية البورون للنباتات هو التأخير فى الزراعة بعد رش المبيد وسقوط أمطار غزيرة بعد المعاملة مباشرة والخلط الجيد للمركب مع أكبر قدر من التربة . وبالرغم من أن مركبات البورون تختلف درجة سميتها كثيرا تبعا لنوع التربة إلا أنه فى المعتاد يلزم استخدام ١٠٠٠ - ٣٠٠٠

رطل للفدان لتعقيم التربة . ولذا فان من مساوئ استخدام مركبات البورون أنه لابد من استعمال كمية كبيرة منه لتعطى درجة قتل مرضية وبذلك تظل لفترة طويلة فى التربة قد تصل لعدة سنوات .

وقد وجد أن النجيليات أكثر مقاومة للبورون من الحشائش عريضة الأوراق وهذا يفسر أن النجيليات هى أول نباتات تظهر فى المساحات المعاملة . كما يمكن خلط مركبات البورون مع مبيدات الحشائش المعروفة الأخرى . وكذلك يمكن خلط مركبات البورون مع الكلورات لتقليل قابليتها للاشتعال .

ولم ينشر شيء تقريبا عن طريقة تأثير البورات كمبيدات للحشائش الا أنه قد عرف القليل عن تأثيرها كأحدى العناصر الغذائية الدقيقة . كما عرف أنها تتدخل فى الاتزان الذى يحدث بين السكر والنشا داخل الخلايا الحية ، وكذلك يتدخل فى تحرك السكريات وفى تخليق البروتينات وفى التنفس . وتأثيرها الواضح على استطالة الخلايا ربما يعكس تأثيرها على تحرك السكريات ونقل الاكسينات .

وقد ذكر أيضا أن رابع بورات الصوديوم تعمل على تثبيط الواضح لتكوين الكلوروفيل فى بادرات القمح التى تنمو فى الظلام وذلك اذا طبق فى مدى من التركيزات . ولكن لا يجب أن ننسى أن ذلك مرتبط مباشرة بسمية البوراكس . وبالإضافة الى ذلك فان التركيزات السامة من البوراكس تعمل على تثبيط امتصاص الماء بواسطة الجذور .

٤. سياناميد الكالسيوم Calcium cyanamide (CaCN_2) :

يستعمل سياناميد الكالسيوم كسماد وكمبيد للحشائش وكمسقط للأوراق defoliant وهو يستخدم عادة فى صورة محبيبات فى الحداثق أو المشاتل ويجب خلطه فى الطبقة السطحية من التربة قبل وضع البذرة بعدة أسابيع .

وسياناميد الكالسيوم عديم السمية وقليل التطاير وغير قابل للأشتعال . والوقت اللازم لاختفائه من التربة يعتمد على الأحوال الجوية ، وجدير بالذكر أن العوامل التي تساعد على نمو النباتات مثل الفحص الميكرومكوبى للخلايا المعاملة بهذا المركب أن مكونات الخلية تصبح حبيبية بعد المعاملة وهذا قد يرجع الى تجلط بروتينات الخلية .

وقد أجريت أبحاث قليلة تهدف لمعرفة طريقة تأثير سياناميد الكالسيوم إلا أنه لوحظ أن تأثيره السام هو على البوتويلازم لأنه لوحظ من الفحص الميكروسكوبى للخلايا المعاملة بهذا المركب أن مكونات الخلية تصبح حبيبية بعد المعاملة وهذا قد يرجع الى تجلط بروتينات الخلية .

٥ - كبريتات ونترات النحاس وكبريتات الحديدوز :

أملاح المعادن الثقيلة مثل النحاس توقف نشاط عدد من الانزيمات إذا استعملت بتركيزات عالية . كما أنها عموما تعمل على تجلط البروتينات . إلا أنه لم يثبت بصفة قاطعة أن النحاس يقوم بتأثيره السام عن هذا الطريق . فقد لوحظ أن كبريتات النحاس تعمل على تعطيل نشاط البناء الضوئى للكلوريللا التى تعرض لمدة ٢٠ دقيقة لمحلول تركيزه ١٠^٧ جزئى منها .

وكبريتات الحديدوز تعمل ما يمكن أن نعتبره تبلزم فجائى للخلايا إلا أنه قد وجد أن محلول ٥٪ من كبريتات الحديدوز تقتل تماما نباتات الكبر بدون حدوث تبلزم . ويظل الكلوروبلاست فى الخلايا على حالته الطبيعية .

وعموما فإنه فى أى نظام حيوى مثل الخلية النباتية فإن أيونات المعادن الثقيلة مثل الحديد والنحاس والمغنسيوم وغيرها تتنافس مع بعضها على بعض المراكز لعمل معقدات حيوية داخل الخلية . ويصبح النشاط الحيوى للخلية فى صورته العادية عندما تكون أيونات هذه المعادن موجودة بنسب محددة على هذه المراكز الحيوية ولذا فإذا تزايد التركيز الخلوى من النحاس أو الحديد فإنه يحدث إعادة تنظيم

للتوازن الطبيعي بين الايونات عند هذه المراكز مما يؤدي الى حدوث ارتباطات في نشاط الخلية وبالتالي موتها .

٦ - سلفمات الأمونيوم $(\text{H}_2\text{NSO}_3\text{O NH}_4)$ Ammonium Sulphamate :

من خصائص هذا المركب أن يعمل على اطالة فترة السكون للنبات اذا استعمل بتركيزات عالية ولذا تظل النباتات في فترة السكون حتى ينتهي مخزونها من النشا والسكريات ويتبع ذلك موت النباتات لهذا السبب ولا يعرف على وجه التحديد الطريقة التي يدخل فيها النبات في فترة السكون بتأثير هذا المركب .

٧ - كبريتات الأمونيوم $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Ammonium Sulphate :

ترجع مقاومة الحشائش باملاح الأمونيوم الى الأثر السام لايون الأمونيوم نفسه . فقد وجد ان العصارة الخلوية تكون حامضية التأثير بفعل تنظيمي وهي في حالتها الطبيعية ، فدخول الامونيا اليها يغيرها الى القلوية . وزيادة القلوية في هذه العصارة تسبب موت الخلايا . وبالإضافة الى ذلك فان الامونيا لها اثر سام على بروتوبلازم الخلايا وقد يرجع هذا الى تكوين معقد مع بروتينات البلازما داخل الخلية الحية .

٨ - ثيوسيانات الأمونيوم (NH_4SCN) Ammonium thiocyanate :

ثيوسيانات الأمونيوم سامة جدا للخلايا النباتية وسريعة المفعول جدا الا ان طبيعة تأثيرها داخل الخلايا غير معروف . ويعتقد العلماء ان هذه المادة سامة للبروتوبلازم عن طريق تعطيلها لعمل انزيم معين مثل الكاتاليز ، بالإضافة الى انها تسبب تجلط البروتينات . كما تفسر سميتها أيضا بميل هذه المادة الى الارتباط بالحديد في صورة تكوين معقد .

كما لوحظ أنها تقلل معدل نمو ومعدل التنفس في درنات البطاطس عندما تستعمل بتركيز ٢٪ ، وهذا بالإضافة الى أنه على درجة الحرارة المناسبة لنمو النبات فان تركيزا قدره ١٠-٧ جزئ منها يعمل على

تنشيط تكون الجذور على السيقان فى الفاصوليا والجيرانيوم بمعدل ٥٠٠٪ . بينما على درجات حرارة أقل فان نفس التركيز يقتل هذه النباتات .

٩ - كلوريد ونترات الصوديوم Sodium chloride and nitrate
التأثير السريع لهذه الأملاح عندما تطبق بتركيزات عالية يرجع الى انها تعمل على تبلزم خلايا الجذور وبالتالي تؤثر على امتصاص الماء بواسطة النبات .

١٠ - حامض الكبريتيك Sulphuric acid (H_2SO_4) :
أوضح أحد العلماء ان حامض الكبريتيك يخرق أنسجة الورقة سريعا ويقوم بتحطيم البروتوبلازم . وهذا الحامض يمكنه أن يتحد مع ذرات المغنسيوم فى جزيء الكلوروفيل المعلق فى أنبوبة الاختبار ويحطم بذلك الكلوروفيل . وقد لوحظ ان جدر الخلايا لم تتأثر بهذه المعاملة .
وان حامض الكبريتيك لا يسبب تبلزم خلايا النباتات .
وقد أوضح أحد العلماء أن تأثير الحامض يرجع مبدئيا الى قدرته على جذب أو الارتباط بالماء فى خلايا النباتات وتأثير هذا يكون كبيرا اذا كان النبات يحتاج الماء (فى بيئة جافة أو لم يروى حديثا) خصوصا اذا لم يمكن تعويض الفقد فى الماء المرتبط داخل الخلايا .

خامسا : مبيدات الحشائش العضوية المعدنية
: Organometallic herbicides

هذا القسم يعتبر أحدث مجموعة من مجموعات مبيدات الحشائش بينما تعتبر مبيدات الحشائش غير العضوية أنها أقدمها تليها مباشرة مجموعة مبيدات الحشائش العضوية . وتبعاً لذلك فاننا نجد انه يستعمل الآن عدد قليل جدا من مبيدات الحشائش التى تنتمى الى مجموعة مبيدات الحشائش العضوية المعدنية . وذلك على الرغم من وجود عدد من براءات الاختراع لاكتشاف وإنتاج عدد من أفراد هذه المجموعة . ومن

الطبيعى جدا ان اثمان مبيدات هذه المجموعة على جدا اذا ما طبقت فى الحقول ولذلك فاننا نجد ان أرخصها سعرا هو الذى يستعمل الآن ويتبع مشتقات الزئبق mercurials ومشتقات الزرنيخ arsenicals مع احتمال وجود بعض مشتقات القصدير العضوية .

ومعظم المبيدات التابعة لهذا القسم هى مبيدات للنجيليات وخاصة حشيشة ديل القط ونظرا لأن الحشيشة الأخيرة هى أكثر الحشائش انتشارا فى القطن فان الاهتمام كان منصبا على مقاومتها بأفراد هذه المجموعة .

١ - خلاات الفيناييل زئبقيك Phenylmercuric acetate :

وجد أن خلاات الفيناييل زئبقيك $C_6H_5-Hg-O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$ (نقطة الانصهار ١٥٠م ، يتحطم عند هذه الدرجة) متخصص فى إبادة حشيشة ديل القط فى المصاحات الموبوءة بالحشائش . وكذلك فان مشتقات الزئبق العضوية تستعمل كمبيدات فطرية فى الزراعة والصناعة إلا أنه لا يوجد ضمن ائتمان الذى تخصصها فى إبادة الحشائش عندما يتم تطبيقها فى المصاحات المصابة بها . وقد كانت هذه الملاحظة سببا فى بداية البحوث كثيرة على المركبات العضوية المعدنية كمبيدات للحشائش .

يستعمل خلاات الفيناييل زئبقيك كمبيد لحشيشة ديل القط فى الأرض فى الأرض الموبوءة به على الرغم من ظهور عدد آخر من مبيدات الحشائش لها حدود امان صغيرة - وبسبب ذلك ونظرا لأن الفرق بين تأثير ديل القط وباقى المحاصيل ليس كبيرا فان استعمال جميع تحضيرات خلاات الفيناييل زئبقيك يجب أن يتم بحذر شديد . واستعمال هذه التحضيرات بطريقة منتظمة ودقيقة (تساوى التوزيع) وبجرعات محددة أمر ضرورى ، وذلك لأن الجرعات العالية منه تضر النباتات المنزرعة والجرعات الأقل منه تترك الحشيشة المذكورة ولديها المقدرة فى ان تتجدد مرة ثانية . وعدد من المركبات العضوية

الأخرى للزئبق كانت تستعمل لمقاومة نفس الحشيشة إلا أن لها نفس الميوب .

ومشتقات الزئبق العضوية سامة جدا للإنسان والحيوان ولذلك تعتبر من ملوثات البيئة نظرا لتراكمها فيها وهذا أدى إلى تحديد استعمالها .

٢ - أنسار Ansar :

الأنسار هو أحد مشتقات الزرنيخ العضوية والأسم الدارج له هو DSMA أو DMA وتركيبه الكيميائي هو ميثان زرنيخات ثنائي الصوديوم . $\text{Disodium methane arsonate } \text{CH}_3\text{-AsO}_3\text{Na}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$:

وهو ملح يذوب في الماء أبيض اللون عرف في أوساط العقاقير باسم arrhenal وقد وجد أن هذا المركب متخصص في قتل حشيشة ديل القط في الحقول الموبوءة بها . وهو أكثر أمانا في استعماله (حد الأمان واسع) عن أملاح الفينائل زئبقيك . كما أنه أقل خطورة على الإنسان والحيوان من زرنيخات الصوديوم ، كما أنه أكثر تخصصا خصوصا ضد الحشائش الحولية مثل الدنييه ، وديل القط في المناطق الموبوءة بها .

كما أن التجارب في الصوب الزجاجية قد بينت أن السمية النباتية للأنسار تزيد بزيادة درجة الحرارة من ٦٠ إلى ٨٥° فهرنهايت (١٥-٢٩°م) وأن زيرنخيت الصوديوم وكذلك حامض الكاكوديليك Cacodylic acid لا يظهر مثل هذه الاستجابة . ولذلك فإن الزرنيخ الذي يستعمل على صورة أنسار أكثر فاعلية وحركة عن الزرنيخ الذي يستعمل على صورة زرنيخات الصوديوم . ويستعمل الأنسار لمقاومة الحشائش النجيلية في القطن - ويرش عندما يكون طول نباتات القطن حوالي ٢ بوصة - كما يستعمل أيضا في مقاومة الحشائش النجيلية في حدائق الفاكهة وعلى حواف المصارف وقنوات الري .

٣ - ميثان زرنیخات الالكال امونیوم

: Alkylammonium methanearsonates

لقد وجد أن حامض ميثان زرنیخيك $\text{CH}_3\text{AsO}(\text{OH})_2$ (نقطة الانصهار ١٦٠ - ١٦١ °) يكون ملح الكايل امونیوم بمكافئ واحد من الامین بينما یظل المكافئ الثاني فی المركب غیر مرتبط بالحامض ويمكن فقد بسهولة . وهذا عکس ما هو متوقع وذلك لأن حامض ميثان زرنیخيك يجب ان يتفاعل مع مكافئين من معدن قاعدي ليتكون ملح مثل ميثان زرنیخات ثنائي الصوديوم . ودراسة املاح الامينات لهذا الحامض بدأت بدراسة اول ملح يتم تحضيره وهو ميثان زرنیخات الاکتايل امونیوم . وقد وجد ان هذه الأملاح تذوب فی الماء ، ومحاليلها المائية متعادلة (رقم الحموضة ٧) كما وجد كذلك أن هذه الأملاح تذوب أيضا فی البنزين الساخن . ونظرا لأن هذه المركبات تجمع بين الذوبان فی الماء والذوبان فی المذيبات العضوية (الدهون) فان هذه الدراسة قد بينت امكانية اختراقها للكيوتیکل بدرجة أفضل . ولذلك فان الاختبار قد أجرى على سلسلة كاملة من أملاح ميثان زرنیخات الكايل امونیوم . وقد وجد ان الامينات المحتوية على سلسلة كربونية طولها من ستة الى ١٤ ذرة كربون تعطى مشتقات ميثان زرنیخات أكثر فعالية أربعة مرات تقريبا عن الأنسار نفسه .

٤ - الكان زرنیخات الكالسيوم : Calcium alkane-arsonates

تلعب أملاح الكان زرنیخات الكالسيوم دورا أكثر تخصصا فی سميتها للنباتات عن ما يلعبه زرنیخات الصوديوم لسببين هما وجود الزرنیخ فی تركيب عضوي ووجود أيونات الكالسيوم .

وقد تم تحضير ملح ميثان زرنیخات الكالسيوم الحامضية $[\text{CH}_3\text{-AsO}(\text{OH})\text{O}] \text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ واختبرت فی محلول مائي وذلك نظرا لأن الأملاح الحامضية لحامض ميثان زرنیخيك تذوب فی الماء . وهذا

المركب قد ظهر له حد أمان واسع جداً بين حشيشة ديل القط والمحاصيل
النجيلية الأخرى .

وجميع المبيدات الحشائش العضوية المعدنية التي تمت مناقشة
فعاليتها هنا هي مبيدات حشائش بعد الانبثاق وعلى ذلك فانه من المفيد
جدا أن نعلم أن أملاح الكان زرنیخات الكالسيوم غير الذائبة هي مبيدات
قبل الانبثاق للحشائش الحولية النجيلية ويفضل استعمالها كثيراً عن
كثير من مبيدات الحشائش قبل الانبثاق في المناطق الموبوءة بها . وقد
اكتبرت فعالية السلسلة المتجانسة من الكان زرنیخات الكالسيوم وأظهرت
النتائج أن الأملاح الفعالة هي أملاح الكالسيوم الكان زرنیخات من
الميثان حتى الهكسان وأن أحسنها جميعاً هو ملح بروبيون زرنیخات
الكالسيوم .

وهناك تفسيرين لهذا التأثير قبل الانبثاق أحدهما هو أن بعض
أملاح الكالسيوم لا تذوب في الماء بينما أملاح الكالسيوم الحامضية
تذوب تماماً في الماء . ومن المعقول أن نتوقع أن مياه الري المحتوية على
ثاني أكسيد كربون ذائب يمكنها أن تنقل بعض أيونات الكالسيوم على
صورة بيكربونات الكالسيوم وبالتالي يؤدي ذلك إلى تكون أملاح الكالسيوم
الحامضية للزرنیخات الذي يؤدي بالتالي إلى قتل بادرآت الحشائش
النجيلية الحولية . والتفسير الثاني قد يرجع إلى التأثير المنشط للمركب
الناجم من اتحاد أيونات الكالسيوم مع أيونات الزرنیخات .

٥ - أملاح ميثان زرنیخات المعادن الثقيلة :

ملح الميثان زرنیخات النحاسيك (نقطة الانصهار ٢٩٩ - ٣٠٧م)
وللفضة (نقطة الانصهار ٢٧٥م) فعالة جداً كمبيدات للطحالب

وهذه الأملاح لا تذوب تقريبا في الماء ويترأوح ذوبانها بين ٣٥ الى ٥٨ جزء في المليون ، ويمكن مقاومة الطحالب بتركيز لا يتعدى ٢ جزء في المليون من هذه الأملاح . كما يمكنها مقاومة الفلورا المائية بتركيزات لا تتعدى ٥ جزء في المليون منها . وحاليا يوجد ملح ميثان زرنيخات النحاسيك يباع تجاريا في الولايات المتحدة الأمريكية وهو أرخصها سعرا .

٦ - فيتار Phytar :

الفيتار هو أحد مشتقات الزرنيخ العضوية ، وهو عبارة عن حامض الكاكوديليك وأملاحه *Cacodylic acid and salts* ولقد بين أحد العلماء أن حامض الكاكوديليك $(CH_3)_2AsO \cdot OH$ (نقطة الانصهار ٢٠٠م°) سام للنباتات إلا أن هذا الحامض لا يصلح لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية نظرا لقدرته العالية على تسميم النباتات وقلة تخصصه لمقاومة الحشائش عن ما يتمتع به حامض ميثان زرنيخيك (MSMA) .

وبعد ذلك قام أحد العلماء باستعمال حامض الكاكوديليك وأملاحه التي تذوب في الماء كمبيدات حشائش عامة لمعاملة مهد الزراعة والمشاتل . وهذه المركبات تقتل كل أنواع الحشائش الموجودة في المشتل تقريبا . وعلى ذلك يمكن زراعة المحصول ونموه بدون منافسة من وجود حشائش معه .

كما أن للفيتار استعمالات أخرى كمبيد بعد الأنبثاق في المساحات غير المستغلة زراعيًا كحواف الطرق والمصارف والمراوى والمساحات غير المستغلة داخل المنشآت الصناعية .

٧ - بروود سايد Broadside :

وهو خليط من مجموعة من المبيدات الزرنيخية العضوية بنسب مختلفة فيحتوي على خليط من الأنسار (DSMA) والفيتار (حامض الكاكوديليك وأملاحه) والميثان أرسونات أحادي الصوديوم (MSMA)

ويستعمل هذا المبيد في الأغراض التي يستعمل فيها الفيتار في
المساحات غير المستغلة زراعيًا كمبيد عام يستعمل بعد الانبثاق .

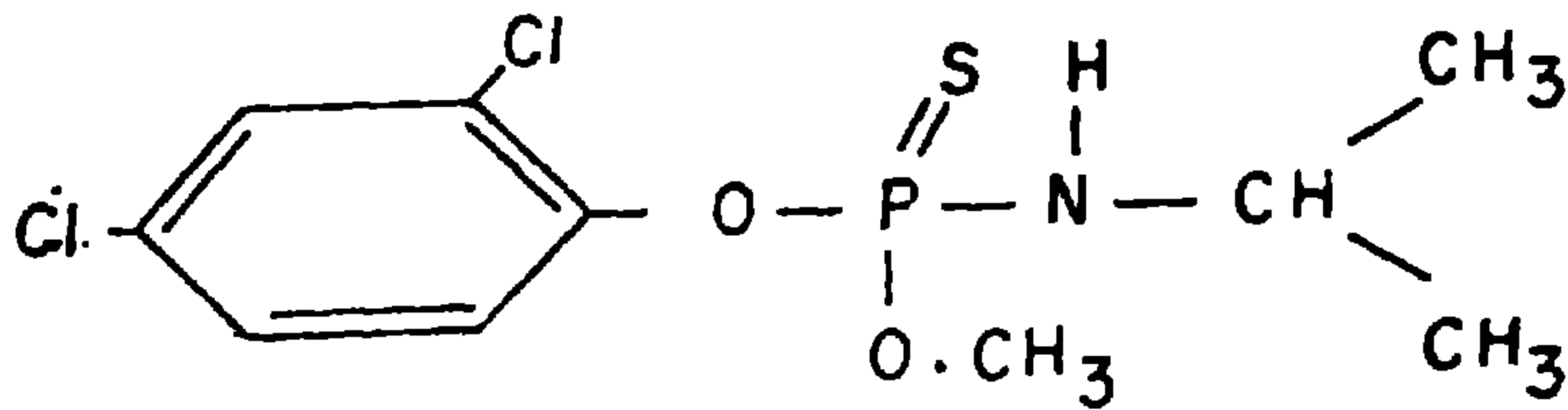
٨ - مشتقات زرنيكسوزوبنزين Arsenosobenzene :

الزرنيكسوزوبنزين (C_6H_5AsO) مبيد فعال جدا للبكتريا والفطريات
كما يمكن استعماله لمقاومة الطحالب الخضراء بتركيز لا يتعدى ١٦ جزء
في المليون . الا أن الأبحاث الحديثة قد أوضحت أن مشتقات الزرنيكسوزو
الكائنات فعالة جدا كمبيدات بكتيرية ومبيدات فطرية كما أنها فعالة أيضا
الى حد ما ضد النيماتودا ولم يرد ذكر شيء عن فعاليتها ضد الطحالب .

٨ - مشتقات حامض الفوسفوريك Phosphoric acid derivatives :

ان استعمال الزرنيكس الخماسي التكافؤ في مقاومة الحشائش
النجيلية قد أدى الى البحث في فعالية مشتقات عناصر المجموعة الخامسة
من مجاميع الجدول الدوري وهذا الخط البحثي أدى الى اكتشاف مبيدين
جديدين يحتويان على الفوسفور لمقاومة الحشائش النجيلية كما أدى الى
البحث في فعالية مشتقات عناصر المجموعة الخامسة من مجاميع الجدول
الدوري وهذا الخط البحثي أدى الى اكتشاف مبيدين جديدين يحتويان
على الفوسفور لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية وهما الزيترون
zytron والديزان disan ولو أن هذان المبيدان لا يستعملان في
مصر بعد .

(أ) زيترون : Zytron :



زيترون Zytron

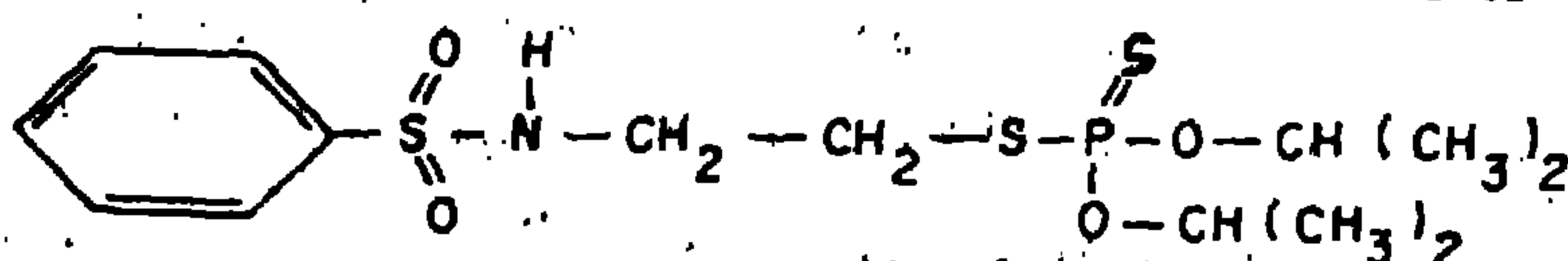
O-(2:4-Dichlorophenyl)-O-methyl-N-iso-propyl phosphoramidothioate

والزيترون لا يعتبر مركب عضوى معدنى مثل المركبات السابقة وذلك لأنه لا يوجد رابطة مباشرة بين الكربون والفوسفور فى جزيء هذا المبيد . وعلى الرغم من ذلك فقد وضعنا هذا المبيد تحت هذه المجموعة لان هذا التقسيم يريحنا جدا فى مناقشته .

والزيترون مبيد حشائش متخصص فى مقاومة الحشائش الحولية التى بذورها صغيرة وتأثيرها السام اقل على الحشائش المعمرة النجيلية الأخرى مثل النجيل . وكذلك فان تأثيرها السام قليل على نباتات المحاصيل التى بذورها كبيرة مثل فول الصويا والقطن ، والقمح ، واللوبيا والكتان .

وهذا المبيد الحشائش الفوسفورى العضوى يمكن الاعتماد عليه فى مقاومة الحشائش النجيلية ، لأن استعماله قبل الانبثاق بمعدلات من ١٠ - ٢٠ رطل للفدان يمنع نمو بادرات هذه الحشائش بدون ظهور أى اثر ضار على الحشائش المعمرة وتطبيقه رشاً على صورة مستحلب زيتى فان (الزيترون) يسبب احتراق بسيط فى أوراق الحشائش النجيلية المعمرة . الا انه سريعا ما تعود النباتات الى حالتها الطبيعية : وهذا الضرر لا يستمر لفترة طويلة بعد الرش .

(ب) ديزان Disan



ديزان Disan

N-(B-O:O-Di-isopropyl dithiophosphoryl ethyl)-benzene sulfonamide

ن - (بيتا - ثنائى ايزو بروبيل ثنائى ثيوفو سفوريل ايثايل) - بنزين كبريتوناميد .

يعتبر الديزان أنه من أوائل استقرات حامض الفوسفوريك الذى

وجد لها سمية على النباتات مع وجود نسبة من التخصص .

واستعمال الديسان بمعدل ١٥ رطل للفدان تعطى مقاومة عالية للحشائش النجيلية الحولية بدون أن يحدث ضرر لحصول القطن .
وينتظر لهذه المجموعة من المركبات مستقبلا باهرا فى مجال مبيدات الحشائش .

سادسا : مبيدات الحشائش العضوية Organic herbicides :

مجموعة مبيدات الحشائش العضوية تعتبر أكبر مجاميع مبيدات الحشائش وأكثرها انتشارا . وهذه المجموعة تحتوى على المركبات التى لا تتبع مجموعة المبيدات غير العضوية أو مجموعة المبيدات العضوية المعدنية .

ومبيدات الحشائش العضوية تشمل مجموعة كبيرة متباينة فى رمزها الجزيئى وفى نشاطاتها ، فبعضها يعتبر مبيدات حشائش عامة general ولكن معظمها مبيدات اختيارية . وبعضها مبيدات قبل الانبثاق وقليل منها يعتبر مبيدات قبل وبعد الانبثاق . وبعض هذه المبيدات متخصص فى عمله على الحشائش ذات الفلقتين بينما بعضها متخصص فى عمله على الحشائش ذات الفلقة الواحدة كما أن بعضها يصلح لمقاومة كلا النوعين .

وقد قسمت مبيدات هذه المجموعة حسب مجموعتها الكيماوية التى تنتمى اليها مثل الفينولات ، الاحماض ، الاميدات ، الاسترات ، مشتقات اليوريا ، الامينات ، النتريلات وكذلك الايدروكربونات . وهذا التقسيم ينطبق على المبيدات المعروفة على نطاق تجارى او التى على وشك أن تصبح معروفة على نطاق تجارى . كما ان عددا من مبيدات الحشائش الممتازة لا يمكن تطبيقها على نطاق تجارى لغلو ثمنها ، وعلى ذلك فان أى دراسة كاملة لمبيدات الحشائش (أو أى مبيد عموما) يجب أن يأخذ فى اعتباره التكاليف الاقتصادية لهذا المبيد .

كما أن هذه المجموعة من المبيدات تشمل مبيدات حشائش بالملامسة أو

مبيدات حشائش جهازية وعلى الرغم من أن هذا التقسيم الأخير غير قاطع إلا أنه يساعد على الوصول إلى فهم جيد لمبيدات الحشائش من ناحية خصائصها الكيماوية والبيولوجية .

(١) مبيدات الحشائش بالمقطة Contact herbicides :

وهي مبيدات الحشائش التي تقتل أنسجة النبات عند مكان التصاقها به أو قريبا جدا منه .

ويجب أن تتميز هذه المبيدات بقوتها على التغطية الكاملة للأجزاء الخضراء من الحشيشة ولذلك فإنها تعمل على قتل الأنسجة المرستمية في كل البراعم الموجودة في نهاية اقترع الساق أو أبط الأوراق . وحتى يظهر هذا النوع من المبيدات درجة من التخصص فإنه يطبق بطريقة لا تسمح لنباتات المحاصيل أن تبتل به ، مثل توجيه الرش نحو الحشيشة والابتعاد عن نبات المحصول أو أن يكون تطبيقه وهو في صورة توليفه خاصه Special formulation والا حدث ضرر للمحصول ، وحتى يكون هذا النوع من المبيدات عمليا فإنه يجب أن يتميز بمقدرة عالية جدا على القتل أو يكون تكاليف استعماله منخفضة جدا أو كليهما .

وتوجيه الرش نحو الحشائش هو طريقة يقصد منها تحاشي تعرض نباتات المحصول للمبيد ما أمكن . وفيه يتم رش مبيد الحشائش بين خطوط نباتات المحصول بطريقة تجعل سائل الرش يغطي الحشائش ولا يصيب نباتات المحاصيل أو يصيب فقط الجزء من الساق الموجود تحت أسفل الأوراق .

وأهم المجاميع الكيماوية التي تتبع هذا القسم هي الزيوت المعدنية والفينولات وأملاح ثنائي البريديليوم (الجرامكسون) . وسنقوم فيما بعد بمناقشة هذه المركبات انشاء الله تعالى .

(ب) مبيدات الحشائش الجهازية Systemic herbicides :

وهي مبيدات الحشائش التي تنتقل داخل النبات حتى تصل إلى

مكان أو امكنة تأثيرها ومكان التأثير نعى به إنه منطقة عمل المبيد داخل النبات . وفى النبات فان هناك نسيجين هما اللذين يقومان بعملية نقل المبيد وهما الخشب Xylem الذى ينقل الماء والأملاح المتصلة بواسطة الجذور الى أعلا والثانى وهو اللحاء Phloem الذى يحمل الغذاء المجهز من الأوراق الى كل أجزاء النبات ، ومعظم هذا الغذاء المجهز يحمل الى مناطق النشاط المرستيمى ومناطق تخزين الغذاء .

ويمكن تقسيم المبيدات الجهازية الى قسمين رئيسيين : -

- (١) المبيدات التى تدخل النبات عن طريق الجذر مع الماء وتصعد خلال خلايا الخشب الى أعلا حتى الأوراق الخضراء .
- (ب) المبيدات التى تدخل النبات عن طريق الأوراق وتهبط مع الغذاء المجهز بها الى أسفل خلال اللحاء .

والأبحاث التى أجريت باستعمال مركبات محتوية على نظير الكربون المشع قد أظهرت أنه يوجد طريقين فى الأنسجة الوعائية يسلكها المبيد الممتص عن طريق الأوراق أحدهما طريق دهنى Lipid route أى طريق تسير فيه المركبات ذات القابلية العالية للذوبان فى الدهون . وطريق آخر مائى aqueous route.

فالمواد التى تخرق الكيوتيكلى فى صورة قابلة للذوبان فى الدهون (مثل الفينولات وأحماض الفينوكسى ومشتقاتها) تخرقه فى صورة جزيئات غير متأينة أساسا . ومثل هذه المركبات تستعمل فى صورة الأحماض نفسها أو فى صورة استرات ذات وزن جزيئى عالى أو فى صورة أملاح هذه الأحماض مع القواعد الضعيفة .

أما المركبات التى تدخل النبات خلال الطريق المائى فهى تتحرك ببطء نسبيا كما ان اختراقها للأنسجة يعتمد على الوسط المشبع بالماء للأنسجة التى يمر خلالها .

أما من ناحية ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش فلقد ساهمت

أبحاث دراسة ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش فى تقدم برامج مقاومة الحشائش كيمائيا منذ أكثر من ٢٠ سنة مضت . قبل هذا التاريخ تأجلت بحوث ميكانيكية تأثير هذه المبيدات جريا وراء بحوث تطبيق هذه المبيدات وبحوث كيفية الاستفادة منها عمليا . الا انه فى السنوات الأخيرة قد زاد الاهتمام بأجراء البحوث حول :

- ١ - سلوك مبيدات الحشائش داخل النباتات .
- ٢ - أماكن تراكم هذه المبيدات .
- ٣ - تمثيل مبيدات الحشائش .
- ٤ - ثبات مبيدات الحشائش .
- ٥ - التأثيرات الجانبية (التأثيرات غير المستهدفة) لمبيدات الحشائش .

وسنقوم فيما بعد بمناقشة النجاح فى فهم ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش وعلاقة ذلك بخواصها الاختيارية Selectivity مع التركيز على الموضوعات التالية : -

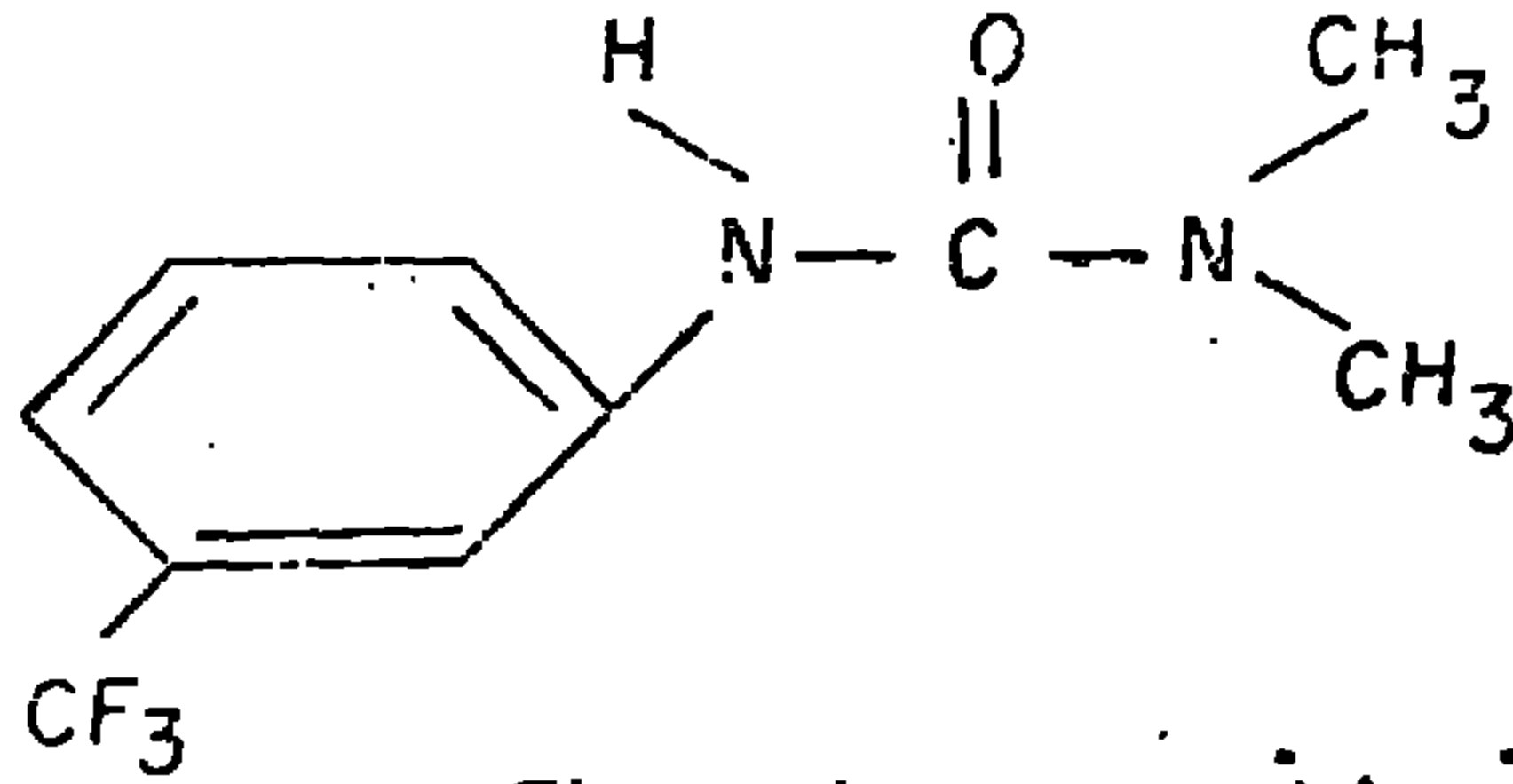
- ١ - دراسة سلوك مبيدات الحشائش داخل النباتات .
- ٢ - تحديد المراكز الحيوية التى يحدث معها تفاعل كيمائى حيوى بواسطة المبيد .
- ٣ - دراسة بعض العوامل الفسيولوجية التى يتسبب عنها اختيارية فى السمية .

وفىما بعد سنتكلم - بأذن الله تعالى - عن مجاميع مبيدات الحشائش العضوية فى أبواب مستقلة كل مجموعة منها فى باب مستقل اعتبارا من الباب التالى .

سابعاً : طرق تسمية مبيدات الحشائش :

معروف أن أى مبيد للحشائش ما هو الا مركب كىماوى عضوى أو غير عضوى ولهذا فانه يمكن تعريف مبيد الحشائش باسمه الكىماوى Chemical name . الا أن استعمال الاسم الكىماوى فى تعريف مبيد الحشائش غير شائع الاستعمال الا فى الأوساط العلمية التى تجرى أبحاثاً على هذه المبيدات . ولذا يستعاض عن تسمية مبيدات الحشائش بأسمائها الكىماوية وذلك باستعمال أسماء تسمى الأسماء الدارجة Common names . وهذه الأسماء الدارجة تقرها أو تقترحها الجمعيات العلمية المهمة بهذا الفرع من العلوم وذلك لتسهيل تداول هذه الأسماء فى المجلات والدوريات والمراجع العلمية .

الا أن الشركات المنتجة لمبيدات الحشائش تختار من الأسماء ما تريد لترويج سلعتها - ولذا فان لمبيد الحشائش - بالإضافة الى الاسم الكىماوى والاسم الدارج - اسماً ثالثاً (أو أكثر) تقترحه الشركة المنتجة يسمى الاسم التجارى Commercial name وهذا الاسم الاسم التجارى هو الذى يعرف به هذا المبيد فى أوساط مستعمليه المزارعين . وعلى سبيل المثال . المبيد القالى :



فلوميتورون Flumeturon

اسمه الكىماوى : Urea (ααα trifluoro - m - tolyl) - 3 - Dimethyl - 1 : 1

١ : ١ ثانى ميثايل - ٣ - (الفا : الفا : الفا : ثالث فلورو - ميثا -

تولايل) - يوريا .

واسمه الدارج : فلومييتيرون Fluometuron

واسمه التجارى : كوتوران Cotoran فى منطقة أوربا والشرق
الأوسط • أو لانكس Lanex فى مناطق أخرى من العالم •

ونظرا لاحتمال تعدد الأسم التجارى لتعدد الشركات المنتجة فان
الاسم الدارج يظل واحدا باستمرار فى جميع المراجع والدوريات العلمية
ويتفق على هذا الاسم الموحد فى المؤتمرات العلمية العالمية التى
تعقدتها جمعيات الحشائش العالمية •

الباب الرابع

الزيوت المعدنية والفيتولات

أولا : الزيوت المعدنية •

ثانيا : الفيتولات •

الزيوت المعدنية والفينولات

أولا : الزيوت المعدنية •

استعملت الزيوت المعدنية المكررة كمبيدات حشائش متخصصة باللامسة لقتل حشائش ذات الأوراق العريضة (مثل الحندقوق) فى المحاصيل ذات الأوراق الرفيعة مثل البصل أو الجزر أو لقتل حشائش مشاتل الأشجار الخشبية • وأول استعمال لهذه الزيوت كان حوالى عام ١٩٤٠ •

وقد أوضح كثير من العلماء ان الجزء العطري ذو التركيب الأروماتى فى هذه الزيوت يتكون أساسا من الزيلينيات التى تقتل نباتات الجزر اذا ما طبقت عليها فى صورة نقية ولكن اذا خففت هذه الزيلينيات بالكيروسين العالى النقاوة بحيث لا يتجاوز تركيز هذه الزيلينيات ٢٥٪ فإن هذا المحلول يصبح قاتل للحشائش بدون الاضرار بالمحصول • ويبدو ان زيوت الرش المستعملة كمبيدات للحشائش تبلل أوراق المحاصيل والحشائش الا ان تخصصها فى قتل الحشائش فقط يرجع الى الاختلافات المورفولوجية الواسعة بين العائلة الخيمية التى يتبعها الجزر وبين العائلات التى تتبعها معظم نباتات الحشائش النامية معه •

فعندما يكون تركيز الجزء العطري فى الزيت هو ٢٥٪ أو أقل فإن الجزء منه الذى يتواجد على نباتات الجزر يكون أقل بكثير مما يلزم لقتل هذه النباتات - وهذا ما يطلق عليه اسم تأثير التوليفة أو تأثير الخليط Formulation effect .

وسمية الزيوت المعدنية للخلية الحية يرجع الى دنثرة الغشاء البروتوبلازمى وينتج ذلك عن ذوبان جزء من الزيت المعدنى فيه مما يؤدى الى وقف عمله - ولهذا فان أول تأثير لذلك هو زيادة كبيرة فى نفاذية

هذا الغشاء مما يؤدي الى انسياب محتويات الخلية الى المسافات بين الخلية وبالتالي موت الخلايا ثم جفاف الأنسجة .

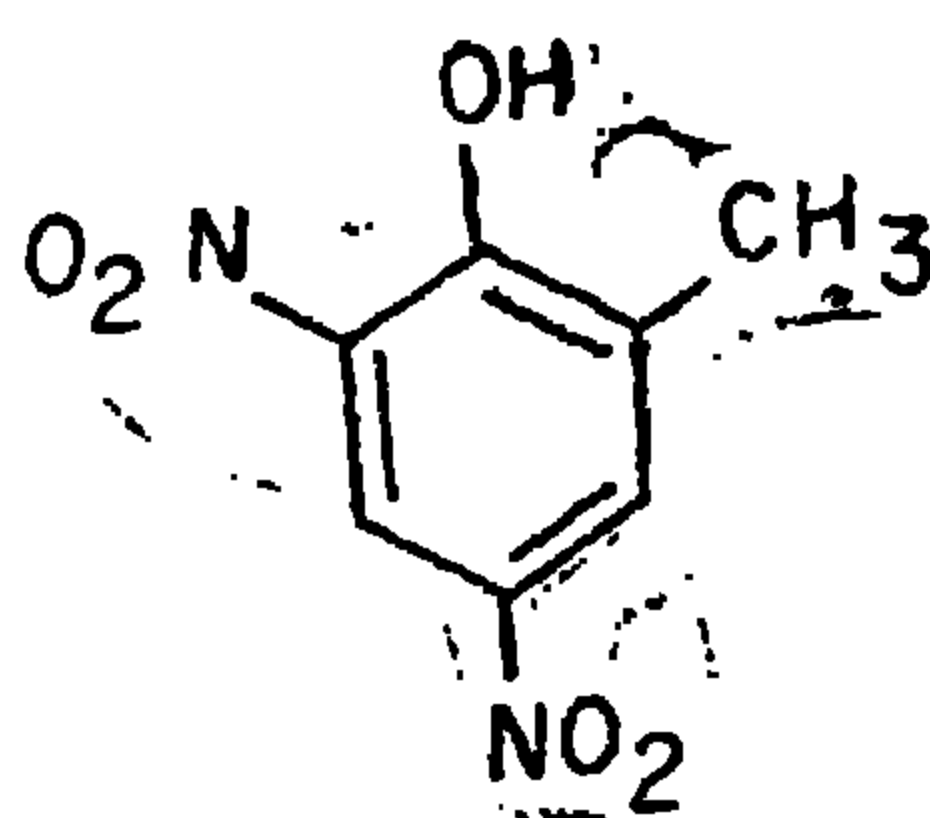
وقد أثبت عدد من العلماء ان سمية الزيوت المعدنية تتوقف على الضغط البخارى لهذا الزيت وعلى ذوبانه فى دهون الخلية . ويمكن زيادة فعالية الزيوت المعدنية فى اباداة الحشائش بأضافة عدد من المركبات الايدروكربونية الهالوجينية مثل خامس كلوروفينول ، سادس كلوروبنتا ثانى الاين الحلقى ، سادس كلوروبنتانول الحلقى .

ثانيا : الفينولات .

الفينولات مواد سامة جدا للخلية ولهذا فهي تستعمل كمبيدات بكتيرية وفطرية وللوقاية كما ان استعمالها كأول مبيدات عضوية للحشائش لم يكن مجرد صدفة - واستعمال الفينولات كمبيدات للحشائش قد أعطى فرصة قيمة لتوسيع مجالات مبيدات الحشائش نظرا لسميتها العالية ولتخصصها فى التأثير . فنجد ان الفينولات تدخل خلايا الورقة بسرعة فى الكيوتيكل نظرا لذوبانها العالى فيه وتحدث تأثيرها بسرعة جدا نظرا لسميتها الفائقة ولأن التركيزات المطلوبة منها لاحداث السمية ضئيلة جدا .

ويوجد نوعين من الفينولات التى تستعمل كمبيدات حشائش وهى النيتروفينولات - والهالوفينولات . والهالوفينولات أقل سمية للنباتات من النيتروفينولات وتزداد الفعالية من الكلوروفينول الى ثانى كلوروفينول الى ثالث كلوروفينول الى خامس كلوروفينول PCP الذى يعتبر اقواها فى التأثير . والمركب الأخير تتساوى سميته للنباتات مع سمية ثانى - نيترو - اورثو - كريزول (DNOC) .

ومن المعروف ان ثانى نيتروفينول ينشط تنفس الخلايا الحية كما يوقف تأثير مواد النمو الهرمونية فى نفس الوقت - وتأثير هذا المركب يتأثر كثيرا بحموضة الوسط فنجد انه شديد الفعالية فى اختبار غمد



(DNOC)

2 : 4 - Dinitro - 0 - Cresol

٢ : ٤ - ثانى نيترو - أورثو - كريزول

النجيليات عند رقم حموضة ٥ر٤ وأقل فعالية عند رقم حموضة ٥ر٦ ويفسر ذلك بأن تأثيره يكون على الفوسفوليبيد (الدهون الفوسفاتية) لبروتوبلاست الخلايا - وسمية هذه المركبات ترجع الى تأثيرها على التنفس فتعمل على ان تفاعلات الأكسدة التنفسية لا تتصاحب فى حدوثها مع حدوث الفسفرة (أى أنها Uncouplers) ونتيجة لذلك فان عدم تصاحب هذه التفاعلات هو حدوث أكسدة للترايوز فوسفات بدون أن يتكون روابط فوسفاتية غنية فى الطاقة ، حيث انه من المعروف أنه بدون تكون هذه الروابط الفوسفاتية تفشل الخلية فى القيام بوظائفها مما يؤدي الى موتها .

ونظرا لأن مشتقات النيتروفينولات تؤدي وظيفتها كمبيدات حشائش عن طريق وقف تصاحب التفاعلات المنتجة لروابط الفوسفات الغنية فى الطاقة بدون التدخل فى عمليات أكسيد الكربوهيدرات فان الاستبدال بمجموعة الكيلية فى مواضع الاورثو اكثر تأثيرا فى زيادة فعالية هذه المشتقات كمبيدات حشائش عن الاستبدال فى مواضع الميتا أو البارا ، ويرجع ذلك الى ان الاستبدال فى مواضع الاورثو يزيد من اختراق المشتق الفينولى لجدر الخلايا والوصول الى داخلها وبالتالي يزيد الفعالية . ولهذا فان كل مشتقات النيتروفينولات المعروفة كمبيدات

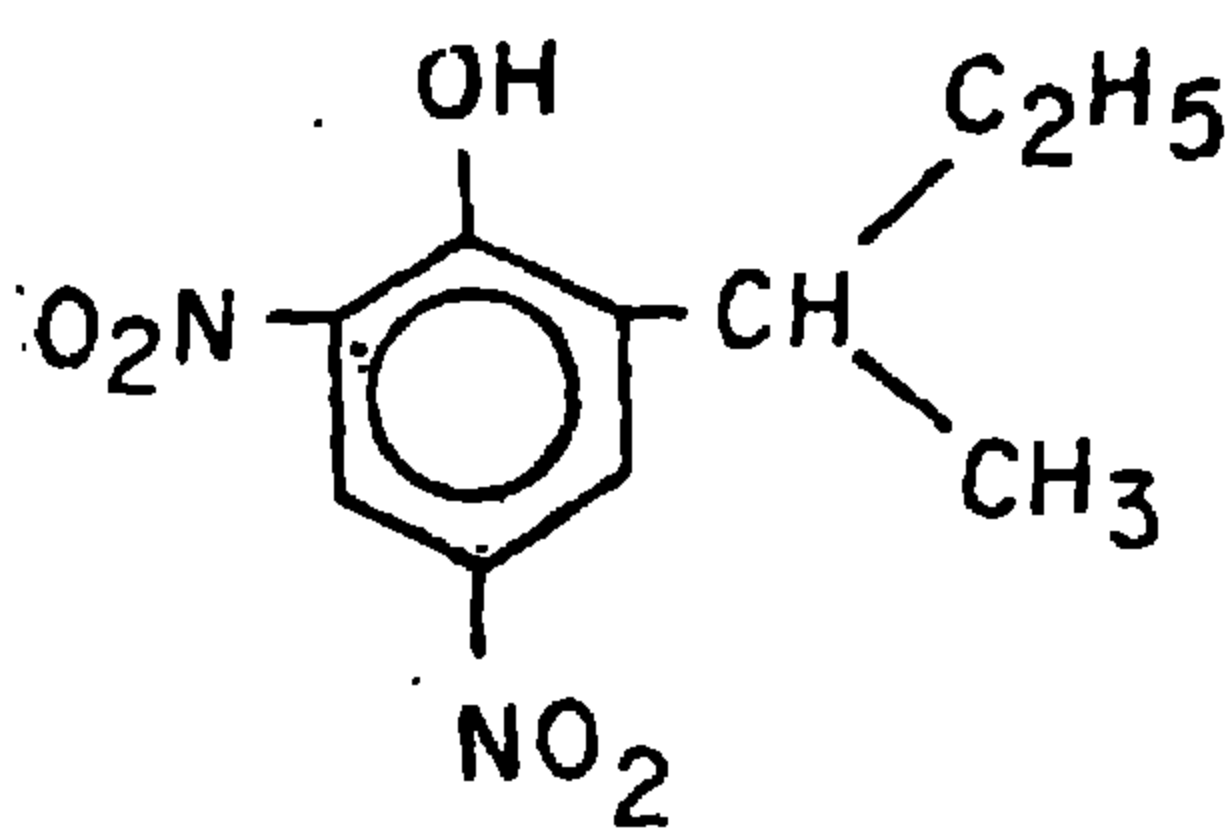
حشائش تكون المجموعة الالكيلية المتصلة بها فى موضع الاورثو - وهذه المجموعة الالكيلية اذا زاد طولها عن ايثايل فأنها تكون متفرعة . وهذا يعنى انه فى حالة ما اذا كان الأصل الالكيلى فى موضع الاورثو هو بروبيل فيجب ان يكون متصلا بالحلقة البنزينية عن طريق كربين رقم ٢ أى ايزوبروبيل . والبيوتايل يجب ان يكون مشتق ٢ - بيوتايل (الذى يسمى دينوسيب) أو تيرشيارى بيوتايل (الذى يسمى دينوتيرب) أو امايل ثانوى (الذى يسمى دينو سام Dinosam) وهكذا .

وتزداد فعالية هذه المشتقات جدا فى الجو الدافئ الشمس ففى هذا الجو يظهر تأثير هذه المركبات بسرعة جدا .

ويلاحظ أن ثانى النيتروفينولات شديد السمية للأنسجة الخضراء التى تلامسها ولذا تستعمل كمبيدات عامه غير متخصصه تقتل الحشائش باللامسة كما يمكن استعمالها على حواف الترع والمصارف والطرق - وقد وجد أنها قادره على قتل الحشائش الخولية بينما لا تقتل سوى الأجزاء التى فوق سطح التربة من الحشائش المعمره بينما لا تتأثر الأجزاء منها التى تحت سطح التربة الا بالاستعمال المتكرر والمتلاحق ولذا يمكن استعمالها فى المحاصيل الساكنة لقتل الحشائش الحولية .

كما يمكن استعمالها كذلك فى معاملة التربة كمبيدات قبل الأنبات فى حالة البقوليات والبطاطس والفول السودانى وفول الصويا والقرعيات . ويستمر تأثير هذه المركبات لمدة ٢ - ٥ أسابيع .

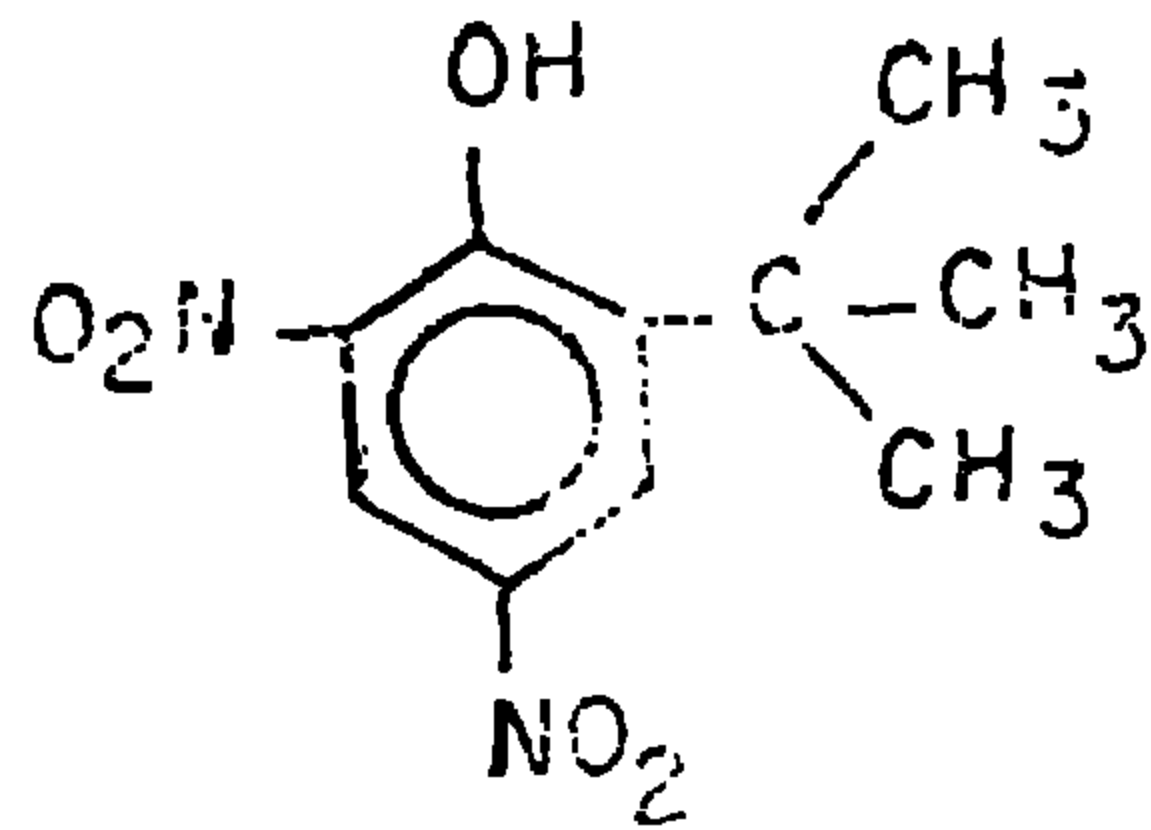
وقد وجد أن انتقالها داخل النبات محدود جدا ولذا فان تأثيرها باللامسة فقط وليس لها أى تأثير جهازى ولهذا لابد من التغطية المتجانسة لأسطح النباتات الخضراء المراد قتلها بهذه الفينولات . كما وجد أنها بتركيزاتها المنخفضة تحدث سرعة فى معدل تنفس النباتات المعاملة بينما تركيزاتها المرتفعة توقف تماما عملية التنفس . كما تقوم أيضا بتثبيط عملية الأزواج Coupling التى تحدث بين الفسفرة وأكسدة البيروفات .



دينوسيب Dinoseb

2 : 4 - Dinitro - 6 - (2 - butyl) phenol

٢ : ٤ ثاني نيترو - ٦ -
(٢ - بيوتايل) فينول



دينوترب Dinoterb

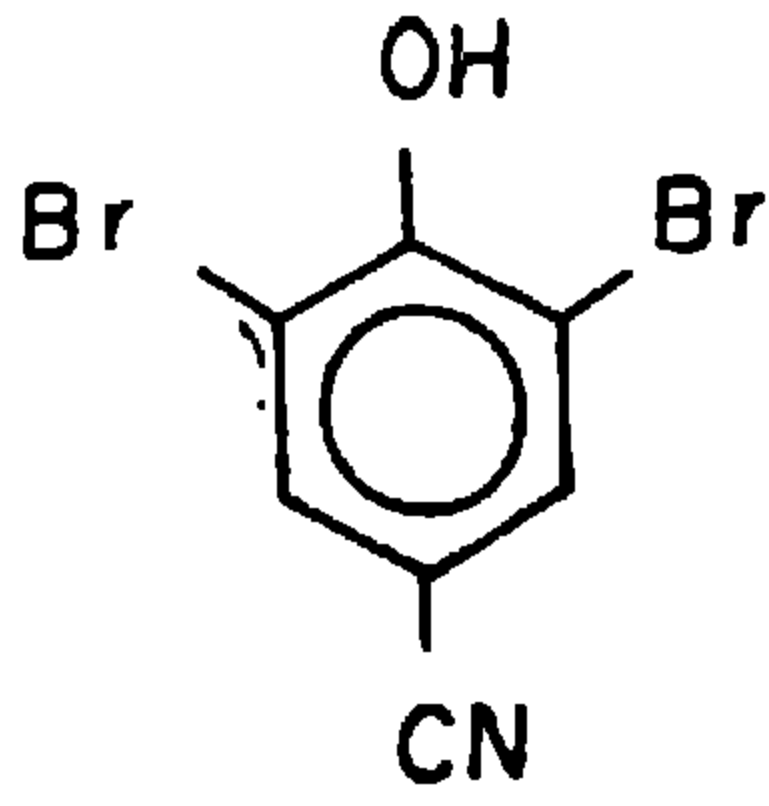
2 : 4 - Dinitro - 6 - tert. butyl phenol

٢ : ٤ ثاني نيترو - ٦ -
بيوتايل ثالثي - فينول

كما يعمل ثاني النيتروفيينولات أيضا كمجملطات للبروتين في بروتوبلازم الخلايا الحية .

كما اشار كرافتس وروبنز (١٩٦٢) ان الفينولات تعمل على تجلط البروتين قياسا على فعالية ثاني النيتروفيينول في الجو المشمس .

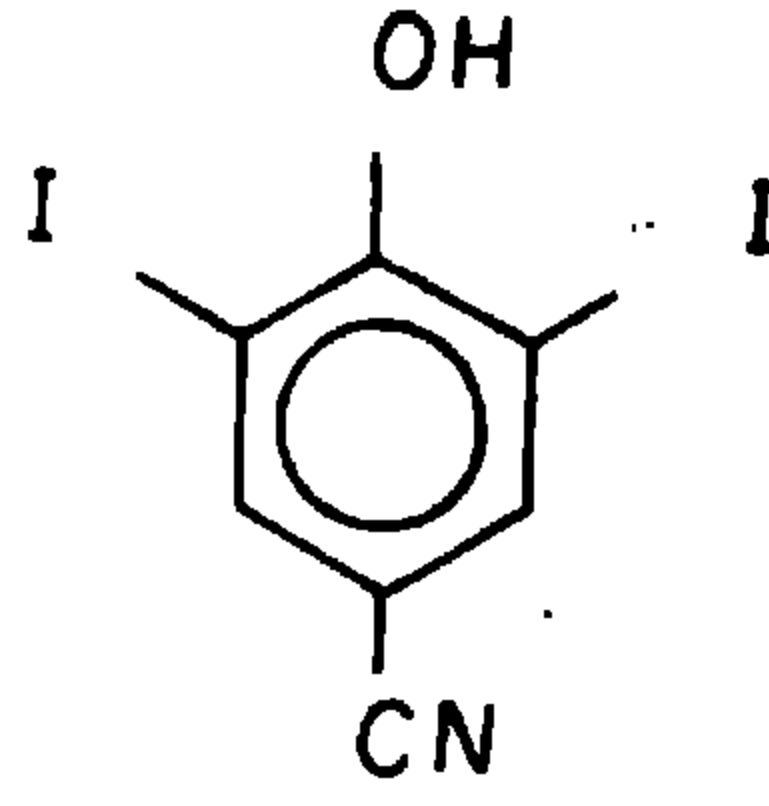
أما مشتقات الهالوفينولات فقد عرف تأثيرها مبيدات حشائش وأول ما عرف منها هو خامس كلوروفينول PCP - الا ان أهم هذه المشتقات هي ٢ : ٦ - ثاني هالو - ٤ - سيانوفينولات التي تعتبر مبيدات حشائش باللامسة تستعمل في المحاصيل النجيلية . فقد اورد وين Wain (١٩٦٣) ان هذه المشتقات شديدة الفعالية كمبيدات حشائش باللامسة خصوصا مشتق ثاني الأيود المسمى تجاريا بأسم اكتريل (ايوكسينيل) وثاني البرومو - ٤ - سيانو فينولات المعروف تجاريا بأسم بكتريل أو برومينال (بروموكسينيل) . وأن طريقة تأثير هذه المشتقات ترجع الى وقف تصاحب تفاعلات الأكسدة والفسفرة والقوة الاختيارية أو تخصص هذه المشتقات ترجع الى اختلاف درجات التبلييل لأوراق النباتات بهذه المركبات وهذا يعنى أن النباتات رفيعة الأوراق ، أكثر تأثرا بدرجة كبيرة بهذه المركبات لزيادة كمية ما يسقط عليها عن النباتات رفيعة الأوراق . ولهذا فتستعمل هذه المشتقات لقتل الحشائش



بروموكسينيل Bromoxynil

2 : 6 - Dibromo - 4 - cyano - phenol

٢ : ٦ ثانى برومو - ٤ -
سيانو - فينول



أيوكسينيل Ioxynil

2 : 6 - Di - iodo - 4 - cyano - phenol

٢ : ٦ ثانى أيودو - ٤ -
سيانو - فينول

عريضة الأوراق فى المحاصيل النجيلية وخاصة قتل الحشائش الأقل تأثرا
بالفينوكس ومشتقاته .

كما أشار Wain (١٩٦٣) أيضا الى ان هذه المشتقات ممتازة
كمبيدات للقواقع وتستعمل أيضا لقتل الحشائش المائية - ولهذا فتستعمل
هذه المشتقات فى الجارى المائية بهدف مزدوج وهو قتل القواقع
والحشائش المائية معا .

ويوصى فى مصر باستعمال البرومينال أو البكتريل (وأسمها
الدارج بروموكسينيل) لمقاومة حشائش القمح والكتان بدلا من استعمال
مشتقات الفينوكسى لأن الأخيرة بتأثيرها الهرمونى شديدة الضرر
للمحاصيل المجاورة أو المتعاقبة أو التى تستعمل نفس الآلة فى رشها .
وبندهى فان البرومينال أكثر أمانا وأكثر كفاءة فى قتل الحشائش عريضة
الأوراق فى المحاصيل المذكورة .

من المعروف أن ثانى النيتروفينولات تستعمل كمبيدات حشائش
بالملمسة وذلك بقتل الأنسجة النباتية التى تتلامس معها داخليا . وهذا
التأثير هو نفسه مظاهر تأثير المركبات التى تفصل تفاعلى الأكسدة
والفسفرة Uncoupler of the Oxidative phosphorylation

والدراسات الكيموحيوية قد أوضحت أن تركيزات منخفضة من

الدينوسيب تعمل على تنشيط التنفس وتثبط امتصاص الفوسفات وتكوين جزيئات الـ ATP بواسطة أقراص أوراق الطماطم والتي حفظت في الظلام - وعلى ذلك فإن التمثيل الضوئي لا يمكن أن يستمر حدوثه .

وقد ذكر أحد العلماء أنه إذا كان الدينوسيب يقتل النبات بفصل تفاعلي الأكسدة والفسفرة عن بعضهما فإن النباتات التي تحتوي على تركيز عالي من الـ ATP ستكون مقاومة لتأثيره الدينوسيب الى حد ما .

ولهذا اختبرت أقراص أوراق ثلاثة عشر صنفا نباتيا تختلف فيما بينها طبيعيا في تركيز الـ ATP واختبرت حساسيتها للدينوسيب ووجدت قدرة هذه الأوراق على تجميع أيون الفوسفات من المحلول في وجود وفي غياب الضوء ترتبط بمقاومة النبات لتأثير الدينوسيب . ونظرا لأن امتصاص الفوسفات هو الآخر يرتبط مع كمية الـ ATP المتكونة فإن الافتراض أن الدينوسيب يقتل النباتات بوقف تكوين الـ ATP هو افتراض صحيح . وبالإضافة الى ذلك فقد وجد أن أقراص الأوراق التي أخذت من نباتات مقاومة لتأثير الدينوسيب تكون كمية من الـ ATP أكبر مما تكون النباتات الحساسة وفي كلتا الحالتين فإن الدينوسيب يقلل من تكوين الـ ATP داخل هذه الأوراق .

كما وجد عدد من العلماء أن تركيزا ضئيلا من الدينوسيب يسبب ٥٠٪ خفضا في الأنسياب الإلكتروني في الكلوروبلاستات أثناء عملية التمثيل الضوئي والذي يؤدي بدوره الى تقليل كمية الـ ATP المتكونه من عملية التمثيل الضوئي . وأن هذه العملية لا تعتمد على الضوء الا أنه لوحظ أن الضوء يساعد على زيادة حدوث السمية للنسيج . وطبيعي فان الأبحاث التي أجريت على الدينوسيب تدل على أنه يقتل النباتات بتأثير مزدوج على التنفس وعلى عملية التمثيل الضوئي . والشئ غير المعروف على وجه الدقة هو الأهمية النسبية لكل منهما في احداث الموت للأنسجة نظرا لأن الدينوسيب يؤثر تأثيرا ضارا على كل من الميتوكوندريا (موقع حدوث التنفس في الخلية) وعلى الكلوروبلاستات (موقع حدوث التمثيل الضوئي فيها) .

الباب الخامس

أملاح ثانى البريديليوم

- أولا : مقسمة
- ثانيا : الاستعمالات التطبيقية
- ثالثا : الخواص الكيماوية والطبيعية
- رابعا : التأثير السام على النباتات
- خامسا : العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى
- سادسا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات
- سابعا : التأثيرات الكيموحيوية

املاح ثانى البريديليوم

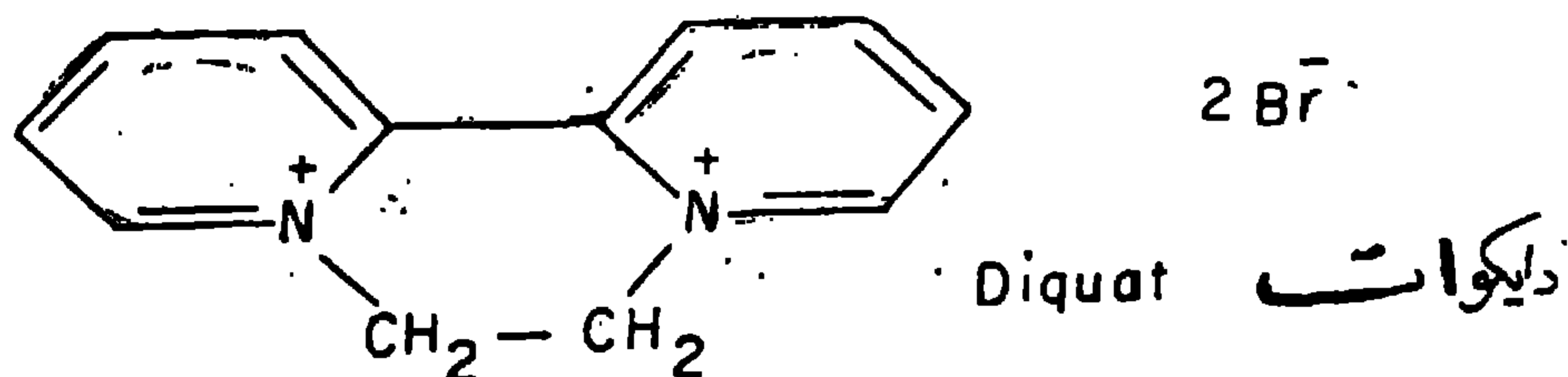
أولا : مقدمة •

ان اكتشاف التأثير السريع جدا لاملاح ثانى البريديليوم كمبيدات حشائش عام ١٩٥٥ كان فاتحه عهد جديد فى مجال مكافحة الحشائش ليس فقط للسرعة العالية فى الفعالية التى تصاحب تطبيق هذه المبيدات ولكن لأنه لا يتخلف عن تطبيقها أى بقايا ضارة فى التربة •

والأسماء الدارجة لاملاح ثانى البريديليوم المستعملة فى مكافحة

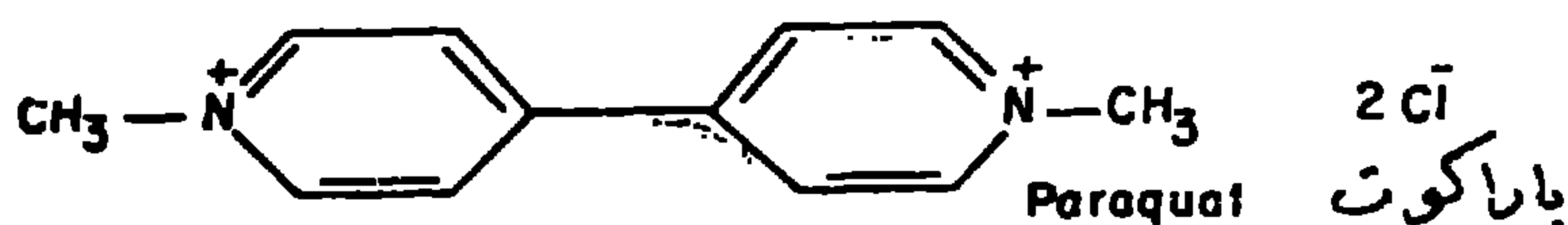
الحشائش هما دايكوات Diquat وباراكوات Paraquat

والمعروفين تجاريا باسم رجلون وجرامكسون على التوالى •



1 : 1' - Ethylene - 2 : 2' - bipyridilium dibromide

١ : ١ - إيثيلين - ٢ : ٢ - ثانى البريديليوم ثانى البروميد



1 : 1' - Dimethyl - 4 : 4' - dipyridilium dichloride

١ : ١ - ثانى ميثايل - ٤ : ٤ - ثانى البريديليوم ثانى الكلوريد

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية : -

هذه المركبات - باراكوات ودايكوات - هى مبيدات بالملامسة

وتسبب ذبول وجفاف للأنسجة الخضراء التى تسقط عليها عند التطبيق

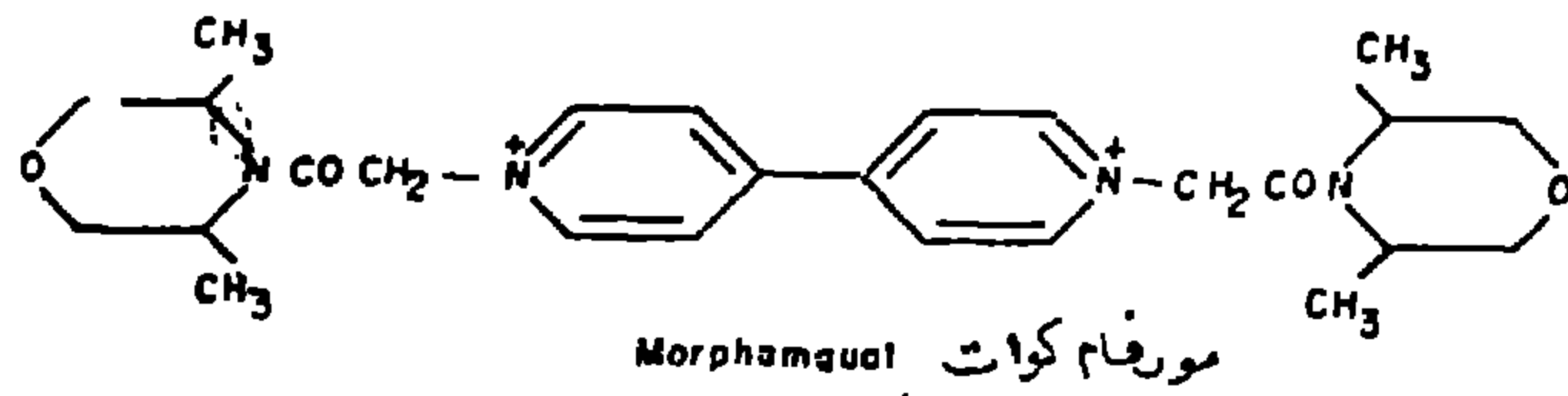
بعكس مجموعة المبيدات الشبيهة بالهرمونات التى يتسبب عنها نموات

غير عادية ، كما ان الداي كوات أكثر فعالية ضد عدد كبير من النباتات ثنائية الفلقة بتركيزات حوالى رطل واحد مادة فعالة للفدان بينما الباراكوات فأكثر فعالية ضد عدد كبير من النجيليات - ولهذا فخليط الداي كوات والباراكوات يكون فعالا ضد الحشائش عريضة الأوراق والحشائش النجيلية التى يطبق هذا المخلوط عليها .

وأهم ميزة تميز هذه المبيدات بالإضافة الى الفعالية فى التأثير هو انها بمجرد سقوطها على التربة يحدث لها امتصاص سريع جدا على حببيات التربة وبالتالي يبطل مفعولها - ولهذا فان مشاكل المتبقيات غير موجودة عند استعمال هذا النوع من المبيدات لأنه بمجرد وصول قطرات هذه المبيدات الى التربة يقف تماما أى تأثير سام لها على النباتات ولا يمكن للنبات امتصاص هذه البقايا من التربة .

ولهذا فيمكن استعمال هذه المبيدات فى أى وقت قبل انبثاق نباتات المحاصيل قبل الزراعة أو بعد الزراعة . وأحيانا يستعمل هذا المبيد كعزاق كيماوى يقتل الحشائش بين صفوف النباتات بشرط حسن توجيه الرش نحو الأنسجة الخضراء للحشائش فقط دون وصولها الى الأنسجة الخضراء للنبات المزروع ولهذا السبب فانها تستعمل فى حدائق الفاكهة وفى مزارع العنب مع مراعاة شروط التطبيق المذكورة .

وقد تم اكتشاف مجموعة جديدة من هذه المركبات تماثل الدايكوات والباراكوات فى تأثيرها الا انها أكثر تخصصا فى فعاليتها - وهذه المجموعة تشمل مشتقات الكريامويل ميثايل - ٤ : ٤ ثانى البريديل ، هذه المجموعة الجديدة من المركبات شديد الفعالية على الحشائش عريضة الأوراق خصوصا تلك التى تقاوم تأثير مبيدات الفينوكسى MCPA - D - 4 : 2 وليس لها تأثير يذكر على النجيليات ومن أحسن هذه المجموعة تأثيرا فى هذا المجال هو المركب المسمى مورفام كوات الذى يستعمل كمبيد بعد الانتثاق لحشائش المحاصيل النجيلية .



ثالثا : الخواص الكيماوية والطبيعية :

يمكن تلخيص الخواص الطبيعية والكيماوية للباراكوات والديكوات

فى النقاط التالية : -

١ - هذه المركبات هى أملاح حقيقية - متأينة - تذوب فى الماء

ولا تذوب فى المذيبات العضوية .

٢ - ثابتته فى الوسط الحامضى والمتعادل - فلا تتحطم بفليانها

مع حامض الكبريتيك - وهذه هى الطريقة المتبعة عند استخلاص هذه

المركبات من التربة .

٣ - هذه المركبات غير ثابتة فى المحاليل القاعدية - ويتحطم

الديكوات سريعا عند رقم حموضة pH من ٩ - ١٢ ، مكونا معقدات

ملونة .

ويبدو أن هذه المركبات تتكون من انفتاح احدى حلقتى البيريدين -

أما الباراكوات فأكثر ثباتا فى الوسط القلوى من الدايكوات ، فيتحطم

عند رقم حموضة ١٢ (بإضافة الصودا الكاوية المركزة) فيتلون

المحلول باللون الأصفر ثم البنئ ثم الأخضر ثم الأزرق أو القرمزى .

٤ - أكسدة الباراكوات بمحلول قلوى من حديدى سيانيد

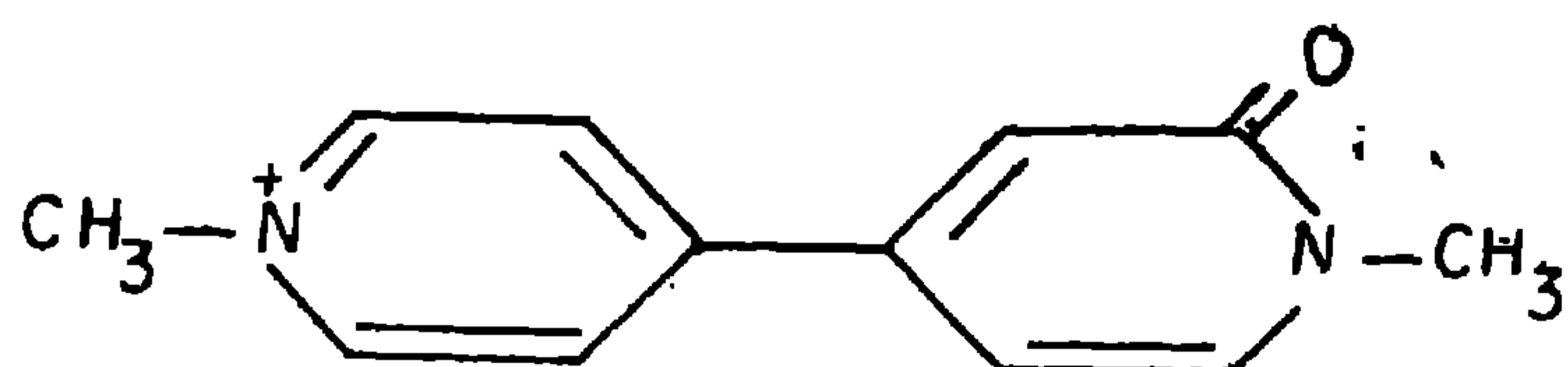
البوتاسيوم يعطى مركبين ملونين هما ثانئ البيريديون (أزرق) واحادئ

البيريديون (أصفر) .

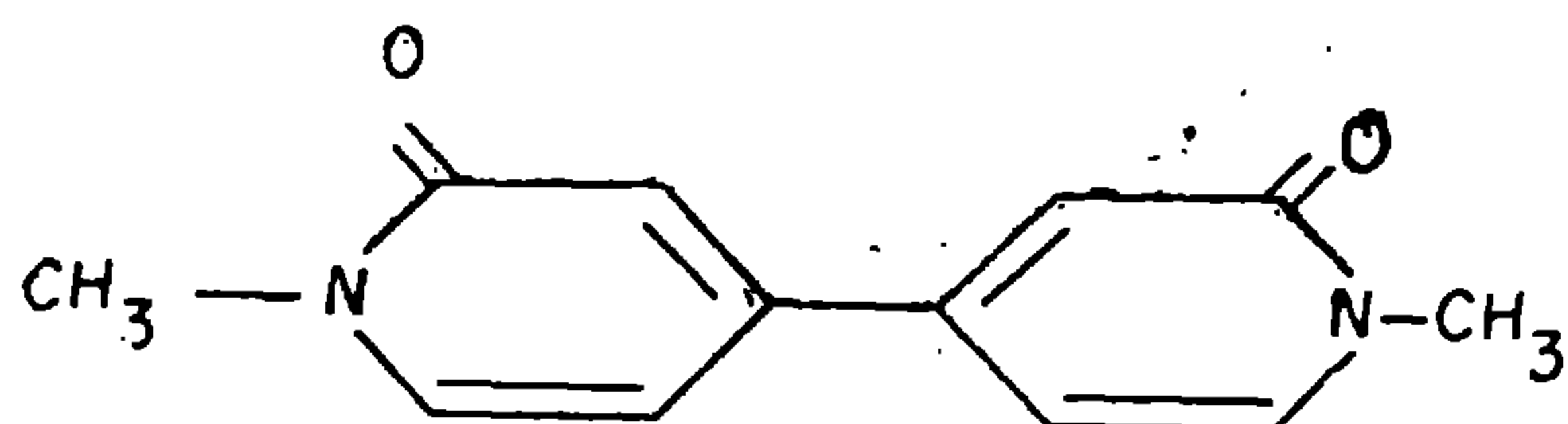
٥ - أكسدة الباراكوات بمحلول فوق اكسيد الايدروجين تعطى

ايون ٤ - كربوكسى - ١ - ميثايل بيريدينيوم وكذلك تعطى ٤ - كربوكسى

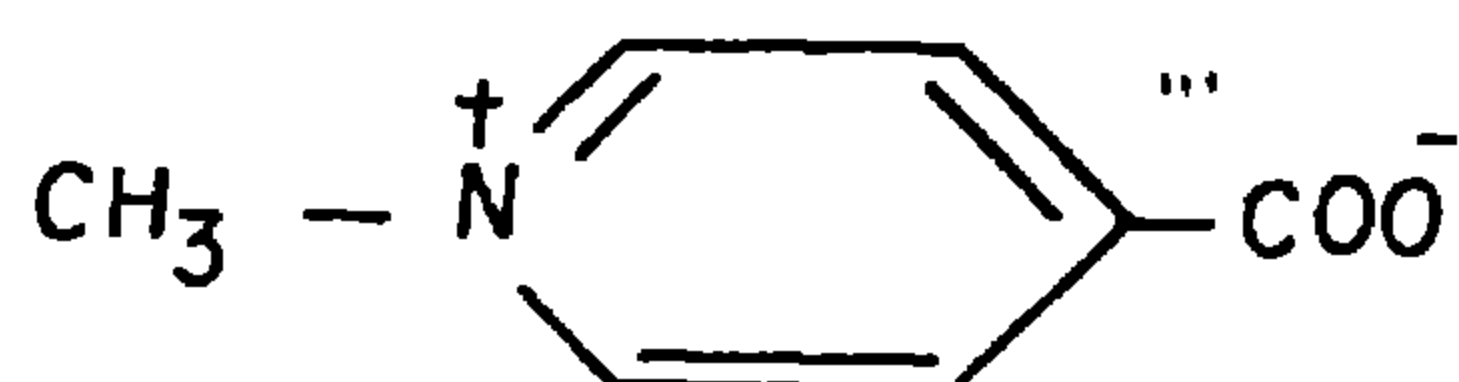
- ١ - ميثايل - ٢ بيريدون وثانئ البيريديون واحادئ البيريديون .



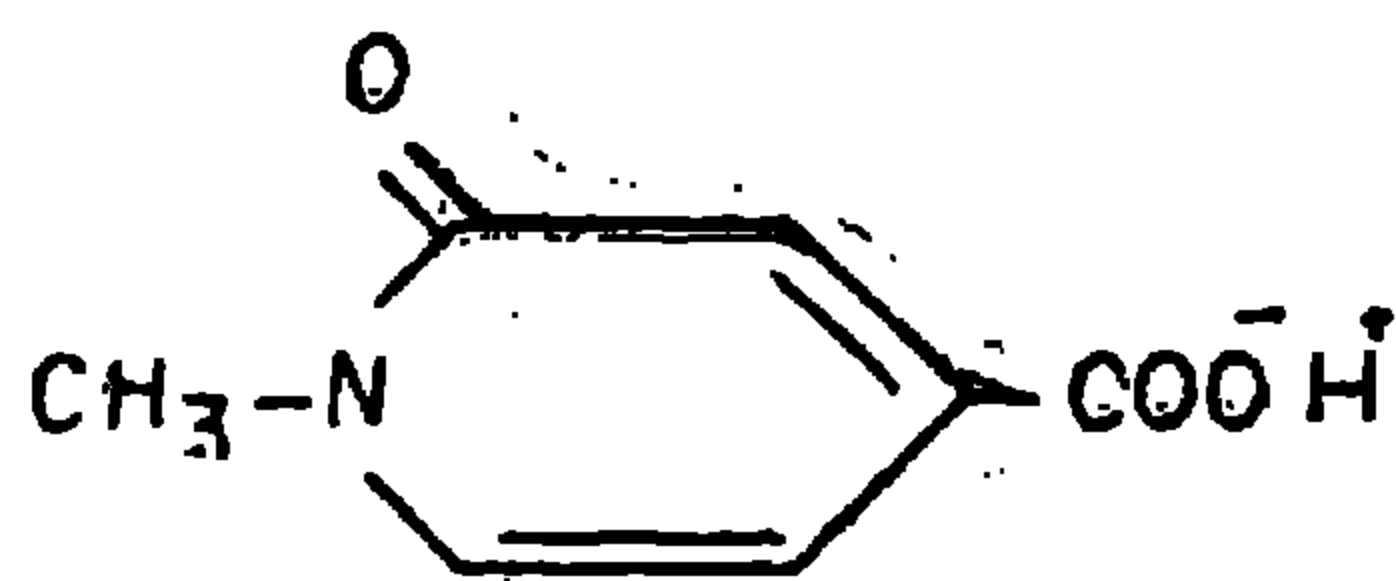
أحادي البيريدينون



ثنائي البيريديون



أيون ٤ - كربوكسي - ١ - ميثايل بيريدينيوم



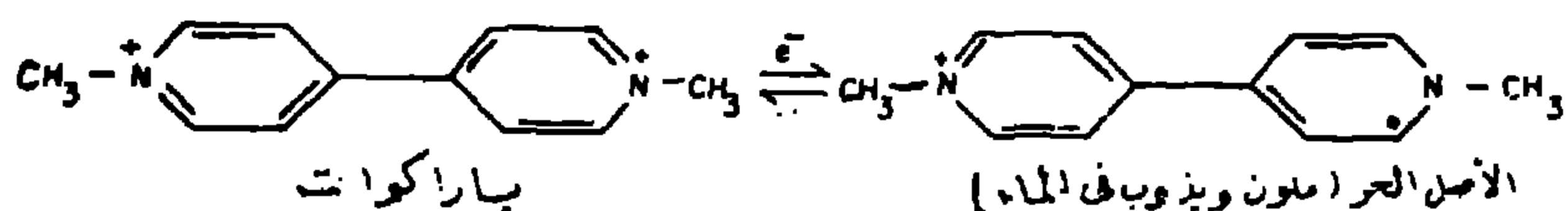
كربوكسي - ١ - ميثايل - ٤ - بيريدون

والأكسدة العنيفة بمحلول فوق أكسيد الأيدوجين القلوي ينتج
حامض اكساليك كناتج رئيسي لعملية الأكسدة .

٦ - أكسدة الدايكوات في الوسط القلوي يجعل الجواهر المحبة

للمراكز الموجبة مثل OH^- ، CN^- تهاجم مواضع ٢ : ٢ والنواتج الرئيسية
هو ثاني البيريديون للدايكوات .

٧ - اختزال الباراكوات ببودرة الزنك أو كبريتيت الصوديوم
يتكون أصل حر ثابت يذوب في الماء وملون كما يلي :



٨ - سهولة اختزال هذه الأملاح من الأمور الهامة جدا في فهم النشاط الفسيولوجي العالي لهذه المركبات ضد النباتات الخضراء .

٩ - نظرا لميلها العالى لان ترتبط بالمعادن الثقيلة فى صورة
تكوينات معقدة فتسبب تآكل فى الأوانى المعدنية التى تحتويها مثل الحديد
والقصدير ولهذا فيجب ان يضاف الى تحضيراتها مواد موقفه لتآكل
المعادن اذا وضعت هذه التحضيرات فى اوانى معدنية .

١٠ - نظرا لسهولة ادمصاصها على سطح معادن الطين فان هذه المركبات يبطل مفعولها بمجرد ملامستها لحبيبات التربة . وسهولة ادمصاصها (التبادل الايوني على معادن الطين) ترجع الى تحملها بشحنة موجبه بالاضافة الى ان شكل الجزيء مسطح مما يسهل جدا حدوث الاستبدال بها على سطح حبيبات التربة .

وهذا الانمصاص لا يفيد فقط في وقف نشاط هذه المركبات عندما يحدث على سطح حبيبات التربة ولكنه يفيد أيضا في شدة التصاق هذا الكاتيون بسطح ورقة النبات اذا ما سقطت عليه هذه المركبات - ولهذا فان سقوط الأمطار بعد رش هذه المركبات على النباتات لايزيل التأثير الفسيولوجي لهذه المركبات لأنه لا يغسل متبقياتها من اوراق النباتات المرشوشة بها . وحيانا يحدث ان تسقط الأمطار اثناء رش هذه المركبات على الأوراق ، ومع ذلك فان الرش في هذه الحالة يعطى نتائج مرضية أيضا .

رابعاً : التأثير السام على النباتات :

يمكن تلخيص التأثيرات الفسيولوجية لهذه المبيدات على النباتات
في النقاط التالية : -

١ - هذه المركبات تعمل كمبيدات حشائش بالملامسة على الرغم
من أن الدايكوات والباراكوات ينتقلان داخل النبات الى حد ما .

٢ - يعتمد تأثيرهما السريع الى حد كبير على ظروف الضوء -
فضوء الشمس الساطع يسرع من ظهور تأثيرهما على الاوراق الخضراء
المرشوشة بهما كما أن الجو المقيم بالغيوم أو الظل يبطئ من ظهور هذا
التأثير ولكن هذا الظرف الأخير يؤدي الى تجميع كمية من المبيد داخل
النبات بدرجة تحقق الموت المؤكد "deeper" Kil

٣ - كما أن انخفاض درجة الحرارة يبطئ من ظهور التأثير على
النباتات المرشوشة . ولكن النتيجة النهائية للتأثير لا تقل عنها على
درجات الحرارة العادية أو المرتفعة . وهذا البطء في التأثير الناتج عن
خفض درجة الحرارة يرجع الى بطء معدل النشاط الأختزالي داخل الخلية
الحية .

٤ - هذه المركبات تقتل كل الأنسجة الخضراء التي تلامسها ولهذا
لا تميز هذه المبيدات بين نبات المحصول وبين الحشيشة ولهذا فدرجة
الاختيارية Selectivity لها منعدمة اذا كان الرش عاما للحقل وفي
وجود المحصول ولكن يمكن اظهار اختيارية هذه المركبات بشروط
خاصة .

٥ - يمكن استعمالها في قتل الحشائش النابتة في الحقل قبل
وضع البذرة أو بعد وضع البذرة وقبل بزوغ البادرة فوق السطح .
وذلك لأن التربة تبطل نشاط هذه المركبات .

٦ - نظرا لسهولة ادمصاصها على سطح معادن الطين فان هذه
المركبات يبطل مفعولها بمجرد ملامستها لحبيبات التربة . وسهولة

انمصاصها (الاستبدال الأيوني على معادن الطين) ترجع الى تحملها بشحنة موجبة بالاضافة الى ان شكل الجزيء مسطح مما يسهل جدا حدوث الاستبدال بها على سطح حبيبات التربة . وهذا الانمصاص لا يفيد فقط في وقف نشاط هذه المركبات عندما يحدث على سطح حبيبات التربة ولكنه يفيد أيضا في شدة التصاق هذا الكاتيون بسطح ورقة النبات اذا ما سقطت عليه هذه المركبات - ولهذا فان سقوط الأمطار بعد رش هذه المركبات على النباتات لا يزيل التأثير الفسيولوجي لهذه المركبات لانه لا يغسل متبقياتهما من على أوراق النباتات المرشوشة بها . وأحيانا يحدث أن تسقط الأمطار أثناء رش هذه المركبات على الأوراق ، ومع ذلك فان الرش في هذه الحالة يعطى نتائج مرضية أيضا .

٧ - هذه المركبات تمتص بسرعة بأنسجة النباتات ولذلك فسقوط الأمطار بعد الرش بدقائق لا يقلل النتيجة النهائية من الرش .

٨ - يمكن استعمال هذه المركبات لمقاومة الحشائش بين صفوف النباتات اذا أحسن توجيه الرش بدون خوف من خطورة تأثيرها على النباتات المنزرعة اذا لم يصل محلول الرش الى "أنسجتها الخضراء" .

٩ - الأنسجة الخشبية المغطاة بطبقة فلينية بنية اللون مثل سيقان الافرع الناضجة او جذوع الأشجار لا تتأثر بهذه المركبات اذا ما سقطت عليها ولهذا يمكن استعمالها بأمان كاف حول جذوع اشجار الفاكهة - ويجب ان نلاحظ ان الأنسجة الخضراء فقط هي التي تتأثر بهذه المركبات ولذلك لا يجوز رشها حول السيقان التي ماتزال خضراء

١٠ - الباراكوات فعال ضد معظم الحشائش ولكنه أكثر فعالية ضد الحشائش النجيلية وكذلك الدايكوات فعال ضد معظم الحشائش ولكنه أكثر فعالية ضد عدد كبير من الحشائش عريضة الأوراق . ولهذا يفضل استعمال المركب الأخير كمسقط الأوراق أو مجفف للعرش في نباتات المحاصيل .

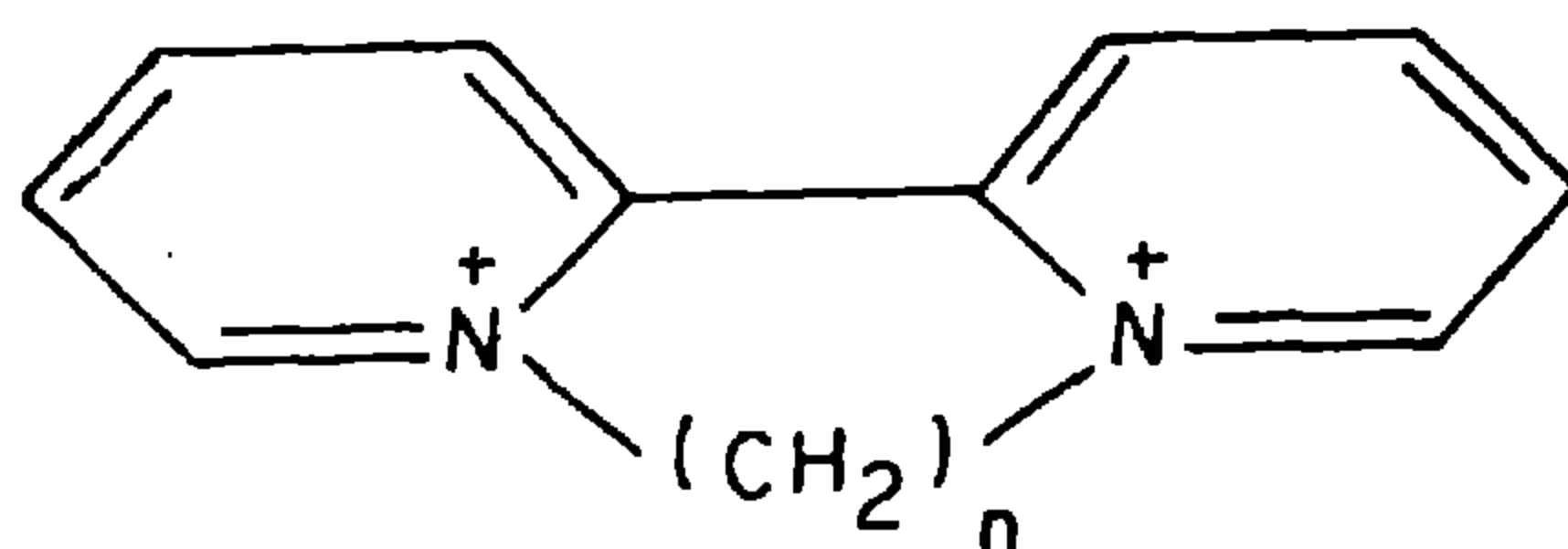
١١ - يستعمل هذين المركبين بمعدل من ١٢٥ ر. - ١٥ رطل/فدان ويعتمد ذلك على طريقة التطبيق وعلى المحصول . ولكن المعدل المنصوح باستعماله هو من ٥ ر. - ١٠ رطل/الفدان .

خامسا : العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى : -

يمكن تلخيص العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى فى النقاط التالية :

- ١ - ليست كل أملاح ثانى البريديليوم فعالة كمبيدات حشائش .
- ٢ - جزيئات ثانى البريديليوم الفعالة كمبيدات حشائش هى الجزيئات ذات التركيب المسطح أو الجزيئات التى يمكن لحلقتي البيريدين فيها - واللذين يكونان هيكل الجزيء - أن يكونا فى نفس المستوى أى اقرب الى التسطح . وأى انثناء فى الجزيء - ولو كان قليلا - الناتج عن استبدالات بمجاميع صغيرة فى مواضع الاورثو المتقابلة - يؤدى الى تقليل الفعالية بدرجة عالية - وذلك لأن هذا الانثناء للحلقتين العطريتين المرتبطتين برابطه فردية سيؤدى الى تقييد حرية الكترونات باى من احدى الذريتين فى الوصول الى مسارات باى للذرة الأخرى الأمر الذى يقلل من طاقة عدم تحديد مكان الروابط Delocalization energy

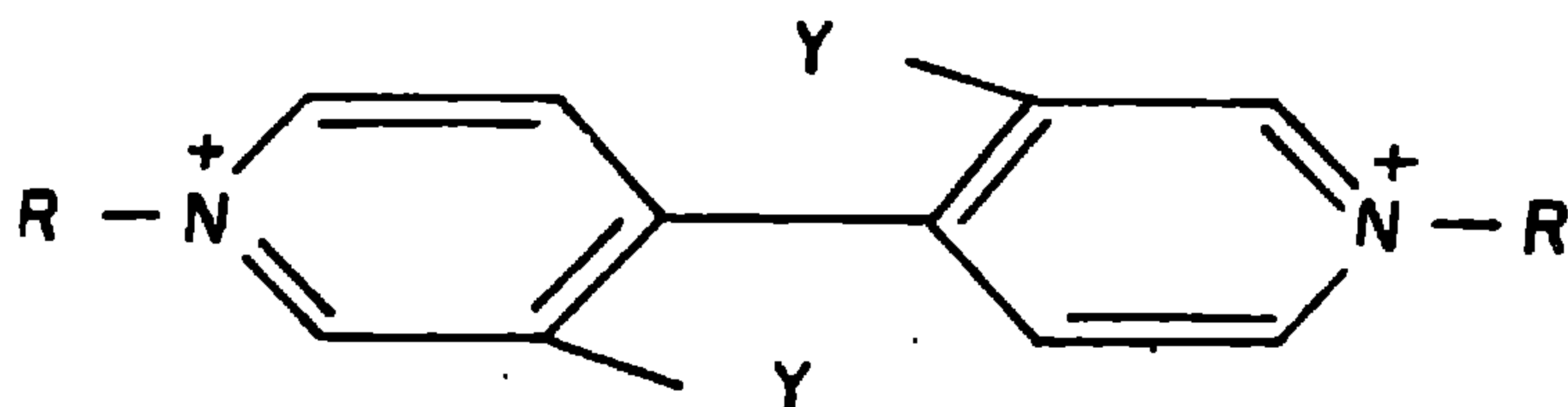
وبناء على ذلك فان كاتيون ٢ : ٢ - ثانى البريديليوم التالى :



ألكيلين - ٢ : ٢ - ثانى البريديليوم

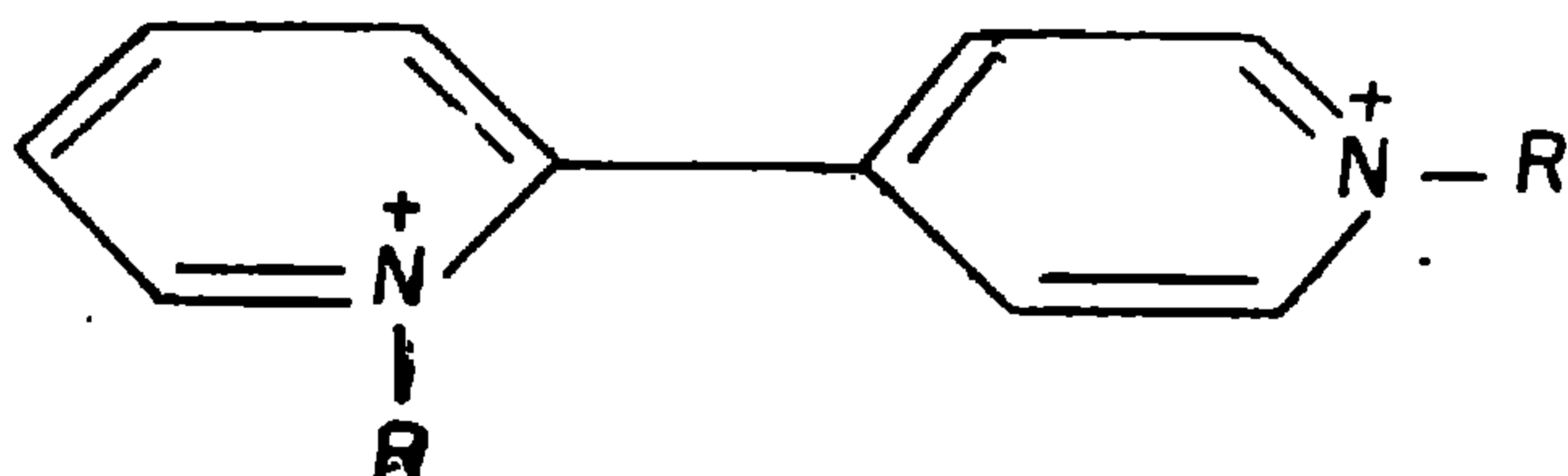
- يكون مسطحا فقط عندما $n=2$ وقد وجد فعلا أن الجزيء الوحيد الفعال كمبيدات حشائش من هذه السلسلة المتجانسة هو عندما $n=2$ أيضا - وتقل الفعالية جدا عندما $n=3$ وتنعدم تماما عندما $n=4$

أما في الكاتيون ٤ : ٤ - ثاني البريديليوم التالي :

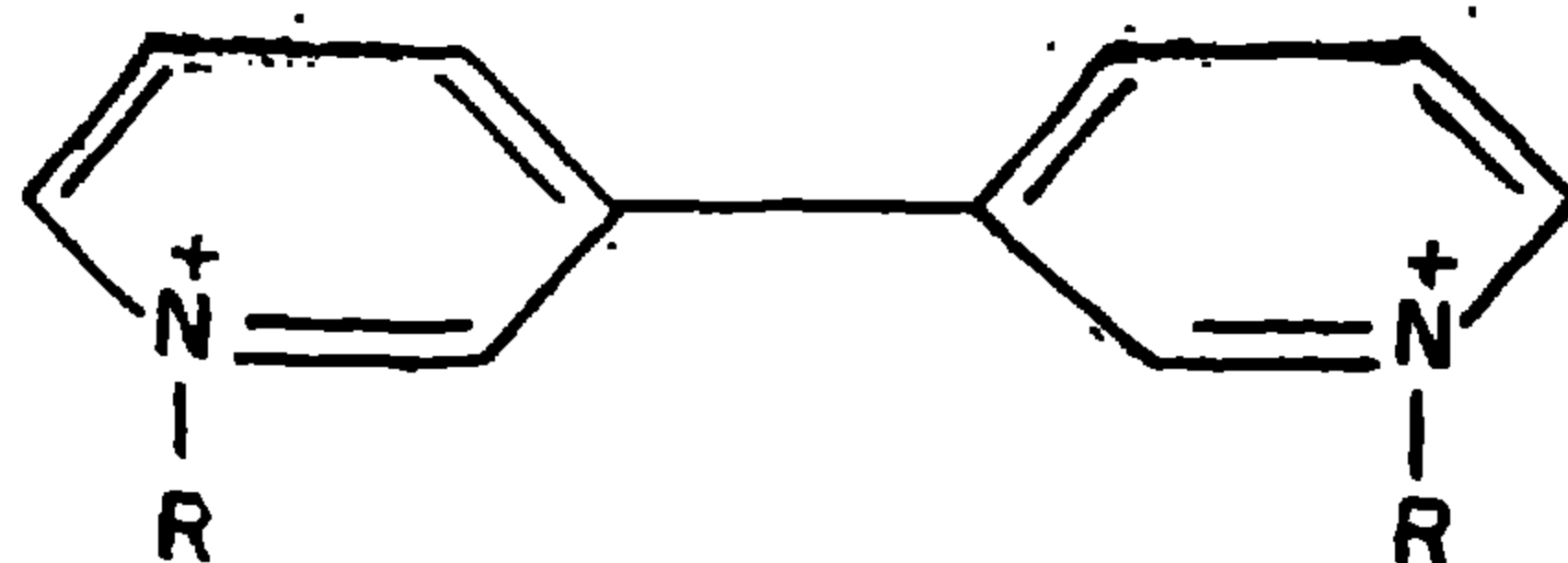


فانه مادامت المجموعة Y هي أيديروجين فان الجزئ يصبح فعالا في مقاومة الحشائش عندما R تكون مجموعات الكيلية مختلفة .
وعندما يستبدل الأيديروجين في المواضع ٢ : ٢ بمجاميع ميثايل أي (Y=CH₃) فان وجود هاتين المجموعتين في الجزئ لا تعطى الفرصة لحلقتي الجزئ ان يكونا في نفس المستوى وبالتالي نجد ان الفعالية تنعدم تماما .

كما وجد ان المشتق ٢ : ٤ ثاني البريديليوم التالي :



يكون فعالا وبدرجة قليلة عندما R=CH₃ اما اذا كانت R اكبر من ذلك فتتعدم الفعالية . وذلك لان دراسة الشكل الجزيئي لهذا المركب قد اظهرت وجود عائق حجمي بين مجموعة الميثايل المرتبطة بنتروجين حلقة ٢ - بيريدايل وذرة أيديروجين موضع ٢ لحلقة ٤ - بيريدايل وهذا التعويق الحجمي بين المجموعة المذكورة والأيديروجين يمنع من وجود الحلقتين في مستوى مسطح واحد . ومثل هذا التعويق ليس له وجود في مشتقات السلسلة المتجانسة للكاتيون ٢ : ٢ ثاني البيريديايل التالي :



ومع ذلك فهذا الكاتيون الأخير ليس له أى نشاط بيولوجى على الرغم من توفر صفة التسطح فيه . وعلى هذا فان محصلة هذه المناقشة هو ان كل المركبات النشطة بيولوجيا من هذه المجموعة مسطحة أو قادرة على أن تكون مسطحة ولكن ليس كل الجزيئات المسطحة من هذه المجموعة نشطة بيولوجيا . وهذا يجعلنا نرجع الفعالية الى خاصية أخرى خلاف التسطح . وهذه الخاصية أمكن تحديدها بدراسة سلوك هذه المشتقات أثناء اختزالها الى أصول حرة .

فقد أوضح ميخائيلس وهل عام ١٩٣٢ Michalis & Hill (1933) ان الأملاح رباعية الأمونيوم للمركب ٤ - ٤ - ثنائى البريديل (المسمى Viologens) تختزل الى أصول حرة ملونة وثابتة الى حد ما وتذوب فى المحاليل المائية باضافة الكترولن واحد الى الكاتيون المذكور ، كما وجد هومر وتوملنسون Homer and Tomlinson (1959) ان الدايكوات يسلك نفس السلوك السابق - أى أن سلوك الباراكوات والدايكوات أثناء اختزالهما يجب ان يطابقه أى مركب ثنائى البريديليوم فعال كمبيدات حشائش . فقد وجد مثلا أن كل المركبات النشطة بيولوجيا تعطى أصول حرة باختزالها بالكترولن واحد وأن جهد الأكسدة والاختزال لهذا الاختزال يجب أن يقع فى المدى من - ٣٠٠ ميلليفولت الى - ٥٠٠ ميللفولت وعلى هذا يبدو الآن أن شروط تسطح الجزيء الذى سبق شرحه على أنه شرط أساسى يجب توفره فى الجزيء الفعال هو فى الحقيقة نفس الشرط اللازم لثبات الأصل الحر المتكون من عملية الاختزال . وثبات الأصل الحر هذا هو للشرط الأساسى اللازم توفره فى كل مركبات البريديليوم الفعالة كمبيدات حشائش .

وبنفس الطريقة يمكن تفسير عدم فعالية المشتقات ثنائية البريديليوم
٢ : ٣ ، ٣ : ٣ على الرغم من امكانية توافر التركيب المسطح في هذين
المشتقين ، ويرجع ذلك الى أن هذين المشتقين لا يمكنهما تكوين أصول
حرة ثابتة باختزالهما وذلك لأنه بالنظر الى وضع ذرات النتروجين فيهما
يتضح أن عدد أشكال التآرجج resonance forms الممكنة لهذه
المركبات اقل كثيرا عما في حالة الدايكوات والباركوات ، وبالتالي فإن
الأصل الحر المتكون يكون اقل ثباتا نظرا لقلة طاقة عدم تحديد المكان
للالكترونات Delocalization energy في الأصل الحر .

ولهذا فانه من الثابت من وجهة نظر الكيمياء الطبيعية أن كل
المركبات النشطة حيويا كمبيدات حشائش يمكنها أن تختزل لتكون أصول
حرة ثابتة وتذوب في الماء وأن النشاط الحيوي لهذه المركبات يرجع الى
اختزالها داخل الخلية الحية الى هذه الأصول الحرة .
سادسا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات : -

يمكن تلخيص التأثيرات الفسيولوجية لهذه المركبات على النباتات
فيما يلي :

١ - نبات الفول حساس جدا للدايكوات وأول مظاهر تأثيره هو
ذبول الأوراق ثم يهتم لونها عندما تبدأ في الموت .

٢ - تأثير الدايكوات على النباتات أسرع كثيرا في الضوء عنه
في الظلام فالنبات المرشوش به والمعرض لأشعة الشمس يموت خلال
ساعات بينما النباتات المرشوشة والمتروكة في الظلام تستمر حية عدة
أيام وبعد ذلك تموت وهذا لا يدل على تأخر في امتصاص المركب لأن
النبات المرشوش بهذا المركب والمتروك في الظلام يموت سريعا جدا
إذا ما عرض للضوء في أي لحظة بعد رشه .

وفي الأحوال الذي غمست فيها إحدى ورقات النبات في محلول
الدايكوات وتركته فترة في الظلام ثم نزعته هذه الورقة المعاملة وعرض

النبات للضوء بعد ذلك فنجد أن هذا النبات يموت سريعا جدا وهذا يدل على أنه قد تجمع داخل النبات تركيز قاتل من هذا المركب وأن هذا التركيز قد أظهر تأثيره بتعريض النبات كله للضوء .

٣ - أظهرت التجارب أن مدى التأثير الالابدى لهذه المركبات على الحشائش يتناسب مع شدة الضوء الساقط على النبات ، فكلما ازدادت شدة الأضاءة كلما زاد التأثير وكلما زادت سرعة ظهوره .

٤ - الموت السريع للنباتات المعاملة يرتبط ارتباطا وثيقا بالتمثيل الضوئى فى الخلايا الخضراء للنباتات المرشوشة لأن حدوث التمثيل الضوئى أساسى فى اختزال املاح ثانى البريديليوم الى أصولها الحرة كما أن الأكسجين الجزيئى هو شرط أساسى أيضا لحدوث موت للنباتات المعاملة بهذه المركبات . لأنه قد وجد أنه فى وجود الضوء وفى غياب الأكسجين لم يمكن للدايكوات أن يقتل أو يؤثر على أنسجة أوراق الفول الشديد الحساسية له (اختبار أقراص الأوراق المعلقة فى محلول) وهذا يدل على أن وجود الأكسجين الجزيئى يتساوى فى أهميته مع حدوث التمثيل الضوئى لأظهار فعالية هذه المركبات على الأنسجة الحية .

٥ - وجود الأكسجين أساسى لأظهار تأثير هذه المركبات كما أن الضوء والكلوروفيل هما الأخران أساسيان لأظهار هذا التأثير .

٦ - لاحظ أحد العلماء أن بادرات القمح المنماه فى الظلام والمعاملة بتركيزات منخفضة من الدايكوات لم تستطع خلاياها أن تكون الكلوروفيل عندما عرضت للضوء وهذا يدل على أن هذه المركبات تؤثر على عملية تخليق الكلوروفيل نفسه .

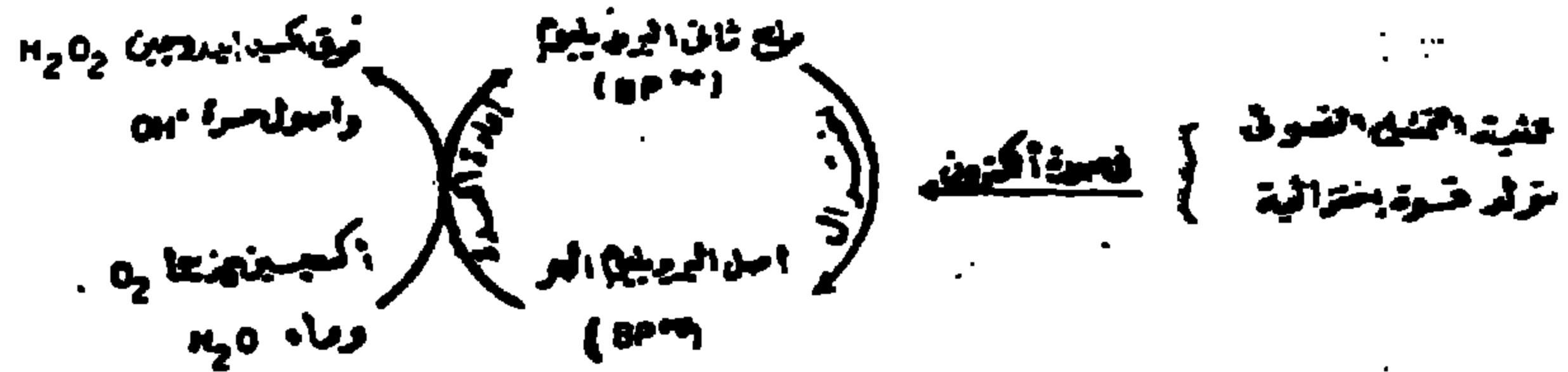
سأبدا : التأثيرات الكيماوية الحيوية :

تتلخص التأثيرات الكيماوية الحيوية لهذه المركبات فيما يلى :

١ - يمكن أن يحدث موت بطيء جدا للنبات المعاملة بالدايكوات والبياراتكوات والقروكة في الظلام .

٢ - يرجع التأثير القاتل للحشائش لمركبات ثاني البريديليوم الى اختزالها داخل الثغرات بواسطة التمثيل الضوئي (في وجود الضوء) وكذلك بواسطة عمليات التنفس في الظلام . أي أنه في وجود الضوء فإن عمليات التمثيل الضوئي هي العامل المهم جدا لاختزال هذه المركبات .

٣ - نظرا لأن الأكسجين الجزيئي هو الآخر مهم جدا لأظهار تأثير هذه المركبات - فقد افترض أن أكسدة الأصل الحر الى ملح ثاني البريديليوم مرة أخرى يحدث كخطوة من خطوات أحداث السمية بواسطة هذا المركب وتلك كما يلي :



وهذا يعني أن أحداث التسمم بهذه المركبات يتضمن حدوث خطوتين :

الأولى : اختزال كاتيون البريديليوم الى أصل حر .

الثانية : إعادة أكسدة الأصل الحر المتكون الى المركب الأصلي

ثانية - ويصاحب الخطوة الثانية تكوين أصول حرة أخرى ضارة بالخلية مثل أصل الأيدروكسيل الحر أو تكوين فوق أكسيد الأيدروجين بدرجة تسمم الخلية .

(أ) دلائل حدوث اختزال لكاتيون البريديليوم :

١ - من المعروف أن وظيفة الكلوروفيل هي تحويل الطاقة الضوئية

الى طاقة كيميائية بتأثير تفاعل نقل الكترونات الذي يؤدي الى تكوين

الصورة المختزلة للبيريدين نيوكليوتيد NADPH وروابط

الفوسفات الغنية في الطاقة ATP ومعروف ان المركبين الأخيرين

ضروريين لتخليق السكريات من ثاني أكسيد الكربون .

٢ - قد كان معروفا الى عهد قريب أن الـ $NADP^+$ الذى جهد الأكسدة والاختزال له يساوى - ٢٢٤ ملليمفولت ، هو أكثر حاملات الإلكترون التى تساهم فى عملية التمثيل الضوئى فى جذب الإلكترونات إلا أنه قد عرف حديثا أن الفروودوكسين Ferredoxin الذى جهد الأكسدة والاختزال لها حوالى - ٤٣٠ ملليمفولت هي التى تلعب الدور الرئيسى فى تفاعلات نقل الإلكترونات داخل الخلايا النباتية وفى البكتريا .

٣ - يبدو واضحا أن جهد الأكسدة والاختزال اللازم لاختزال أملاح ثنائى البريديليوم (دايكوات - ٢٤٩ ملليمفولت ، باراكوات - ٤٤٦ ملليمفولت) يتولد داخل الأنسجة الخضراء أثناء عملية التمثيل الضوئى .

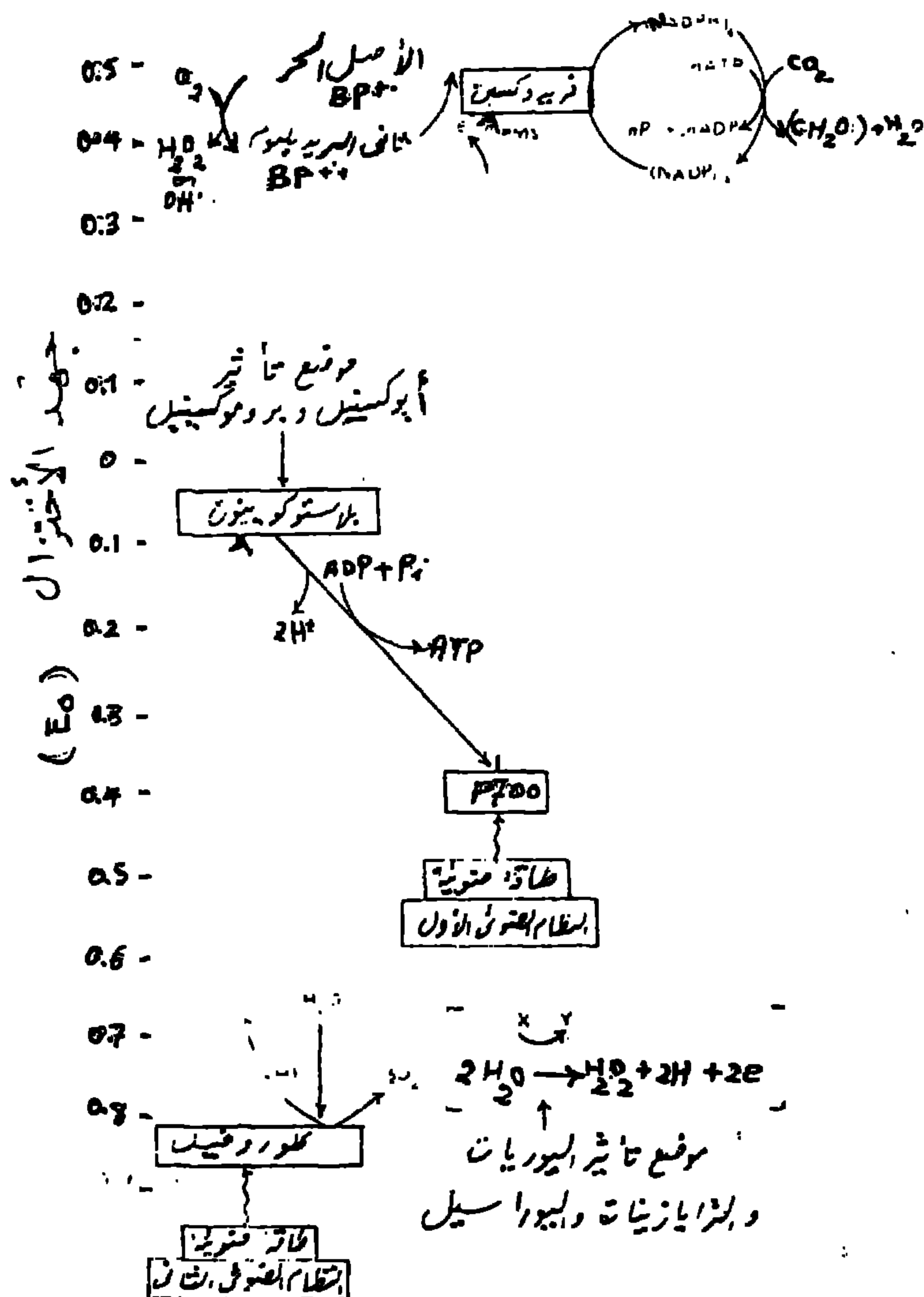
٤ - دلت الأبحاث السابقة أن أملاح ٤ : ٤ - ثنائى البريديليوم تساعد على حدوث الفسفرة فى عمليات التمثيل الضوئى للكلوروبلاستات المعرضة للضوء فى وجود الـ أدينوسين ثنائى الفوسفات ADP والفوسفات غير العضوى . كما أن الدايكوات يعمل كحامل إلكترونات فى أنظمة مشابهة .

٥ - على الرغم من أن المركبات الأخرى القابلة لأن تختزل مثل الفينازين ميثوكبريتات (PMS) وفيتامين ك K يمكنها أن تساعد على حدوث الفسفرة فى عمليات التمثيل الضوئى بواسطة الكلوروبلاستات المعرضة للضوء . فأن جهد الأكسدة والاختزال لأملاح ثنائى البريديليوم أقل كثيرا منها وعلى ذلك فانه يحدث أكسدة تلقائية لجزيئات ثنائى البريديليوم المختزلة .

٦ - يبدو أن أملاح ثنائى البريديليوم تختزل بنفس ميكانيكية اختزال الـ $NADP^+$ فى عمليات التمثيل الضوئى وذلك لأنه قد وجد أن الدايكوات مثبط تنافسى لاختزال الـ $NADP^+$ بواسطة الكلوروبلاستات المعزولة .

٧ - يمكن تفسير الاختزال الضوئى لأملاح ثنائى البريديليوم فى الخلايا الخضراء على أنه تفاعل بين مادة مختزلة طبيعية وأولية تسمى

photoact I (وهى مادة مختزلة حاملة لالكترون واحد تتكون بتأثير الضوء على صبغة نباتية يطلق عليها (P 700) وهذه الصبغة حساسة لامتصاص الضوء الطويل الموجه (أقصى امتصاص حوالى ٧٠٠ مليميكرون) وذلك كما يبدو من الشكل : -



شكل (١) : الموضع المقترح لتأثير أملاح ثاني البرينديليوم على عملية التمثيل الضوئي .

٨ - وقد وجد أن معدل اختزال الباراكوات بواسطة الكلوروبلاستات وكذلك الكمية الكلية المختزلة منه تكون أعلا ما يمكن في وجود الضوء ذي الموجات الطويلة .

٩ - كما تم اثبات أن الباراكوات أمكن اختزاله بالنظام الضوئي الثاني photosystem II وذلك باستعمال طفره من البكتيريا التي تقوم بالتمثيل الضوئي لا يوجد بها النظام الضوئي الأول photosystem I الا أن معدل الاختزال بهذه السلالة (الطفره) في وجود ضوء قوى لا تتعدى ثلث معدل اختزاله في نفس الضوء بواسطة السلالة العادية من نفس البكتيريا التي تحتوى على النظام الضوئي الأول photosystem I وهذا يعنى أن هذا النظام الضوئي الأول هو الأساسى في عملية اختزال املاح ثانى البريديليوم .

١٠ - كما قد تم اثبات أن اختزال الدايكوات والباراكوات يمكن ان يتم نتيجة لعملية التنفس ، فقد لوحظ تكون أصل حر أخضر اللون في معلقات خلايا الخميرة في محلول الدايكوات تحت ظروف غير هوائية - ولوحظ أيضا انه تكون أصل حر أزرق اللون في المزارع المائية لبعض أنواع البكتريا والمحتوية على الباراكوات الا أنه في الحالتين يختفى اللون الناتج عن الأصل الحر وذلك برج هذه المعلقات مع الهواء (المحتوى على الأكسجين) . والمعتقد الآن أن معدل اختزال املاح ثانى البريديليوم اثناء عملية التنفس أقل بكثير جدا عن معدل اختزالها في عملية التمثيل الضوئي - ولهذا السبب تفسر السرعة العالية لظهور تأثير هذه المركبات في الضوء عنه في الظلام .

(ب) دلائل حدوث أكسدة للأصل الحر المتكون :

١ - من وجهة النظر الكيماوية - فانه اذا رجبت كمية من بودرة الزنك مع محلول مائى للباراكوات - يتكون اللون الأزرق (الناتج عن تكون الأصل الحر) بسرعة جدا . فاذا ما استبعدنا بودرة الزنك من المحلول بالقرويق ثم قمنا برج المحلول مع الهواء يختفى اللون الأزرق

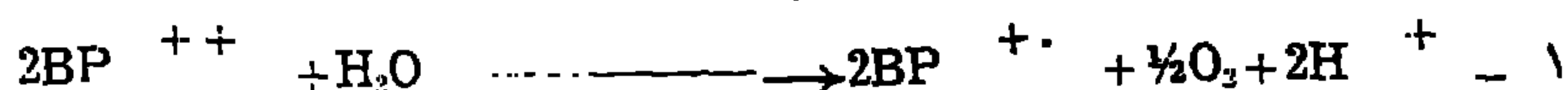
سريعا - مما يدل على حدوث إعادة الأكسدة re - oxidation للمركب
الذى سبق اختزاله .

٢ - لاحظ عدد من البحوث عملية إعادة الأكسدة التى تتبع
اختزال املاح ثانى البريديليوم بواسطة الكلوربلاستات المعرضة للضوء
- أى أنه بتعريض الكلوربلاستات للضوء يحدث اختزال لهذه الأملاح
ويحجب الضوء عنها بعد ذلك يحدث إعادة أكسدة لها ويختفى اللون
الأصول المتكونة فى وجود الضوء . ويتكرر هذه العملية عدة مرات مع
وضع الكلوربلاستات فى أنابيب مفرغة من الهواء ، فإنه بعد عدة مرات
نجد أن عملية الأكسدة تقل كنتيجة لنفاذ الأكسجين الجزيئى الموجود فى
الأنابيب المفرغة - وهذا يدل على أن الأكسجين له دور هام جدا فى
إعادة أكسدة الأصول الحرة المتكونة من هذه المركبات . وهذا يعنى
أيضا أن هذا التفاعل طردى عكسى - طردى فى وجود الضوء وعكسى
فى وجود الأكسجين الجزيئى . ويعنى أيضا أن ملح ثانى البريديليوم
يعمل كعامل مساعد لأن الأصل الحر المتكون بالاختزال يعطى الملح ثانية
بعملية أكسدة .

٣ - لا يمكن أن يعزى موت الأنسجة الحية المعاملة باملاح
البريديليوم الى مجرد أن هذه الأملاح تستقبل الالكترونات التى تم اثارتها
بواسطة الضوء الساقط على الكلوربلاستات أى الى تبديد الطاقة التى
كان يجب أن تستفيد بها الخلية فى بناء المواد الحيوية للخلية . لأنه من
المشكوك فيه أن يستطيع مجرد تبديد هذه الطاقة أن يحدث الموت السريع
فى الأنسجة الحية المعاملة . وانما يرجع الموت الى أن أكسدة الأصول
الحرة المتكونة الى املاح ثانى البريديليوم مرة أخرى فى وجود الأكسجين
الجزيئى ينتج عنه أصول حرة أخرى هى أصل الايدروكسيل الحر ، أو
فوق أكسيد الايدروجين وهذين المركبين لهما تأثير مدمر على الخلية
الحية اذا تجمعا داخل الخلية بتركيز معين ولم تستطيع الخلية بسرعة أن

تبطل تأثيرهما بتحويلهما الى مركبات اخرى غير سامة فى وجود انزيمات الكاتاليز والبيروكسيداز وغيرهما وذلك كما يلى :

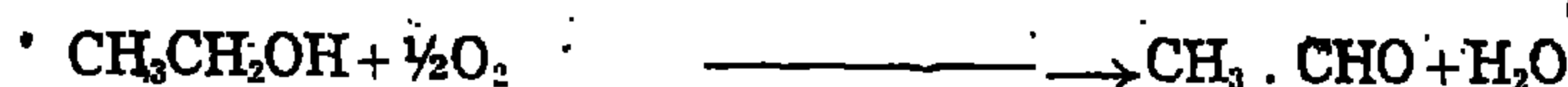
كلوروبلاست



كاتاليز



وعموما فان



٤ - امكن اثبات تكون فوق اكسيد الايدروجين اثناء الاكسيدة الهوائية فى محلول الباراكوات الذى سبق اختزاله كيمائيا وقد تم اثبات ذلك بملاحظة أن مخلوط التفاعل يمكنه تحويل ناليسالدييد الى الكاتيكل . كما تم اثبات أن الاختزال الضوئى للدايكوات يحدث أسرع كثيرا فى وجود محلول الايثانول والكاتاليز كما هو موضح فى المعادلة (٣) السابقة .

٥ - صحيح أن الخلية الحية تحتوى على أنزيمى كاتاليز وبيروكسيداز التى تبطل سمية فوق اكسيد الايدروجين المتكون الا أن سرعة امتصاص املاح ثانى البريديليوم بواسطة الخلية وكذلك سرعة تكوين فوق اكسيد الايدروجين أعلا بكثير جدا من مقدرة الانزيمات السابقة على تحطيم فوق اكسيد الايدروجين المتكون .

٦ - يمكن اعتبار أن أصل الايدروكسيل الحر المتكون هو الوحدة السامة والقاتلة للخلية وأن فوق اكسيد الايدروجين يتكون منها بتفاعل جانبي .

الباب السادس

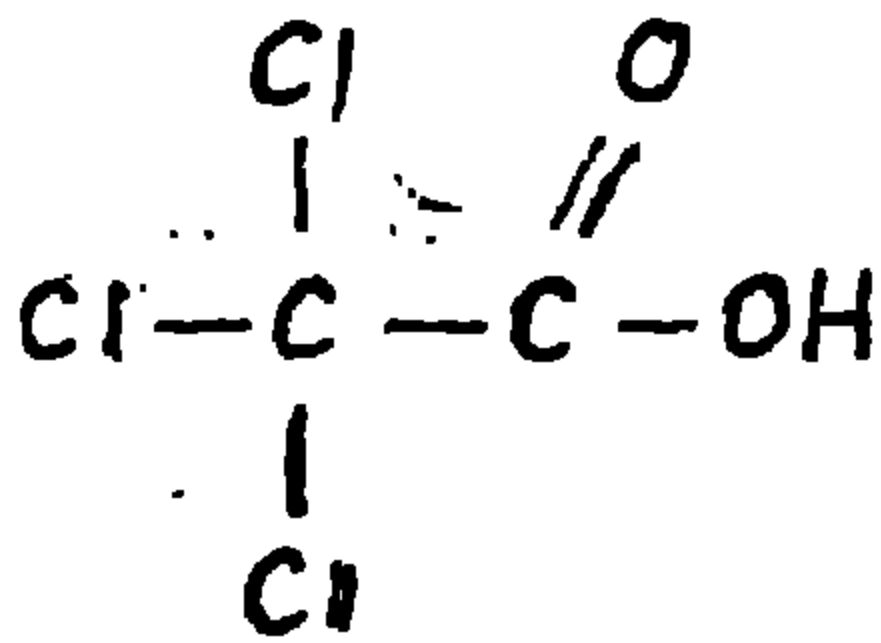
مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الاستعمالات التطبيقية
- ثالثا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات
- رابعا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات
- خامسا : التكسير الجزيئي للمبيدات الأليفاتية
- سادسا : التأثيرات الكيمو حيوية

مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية

أولا : مقدمة :

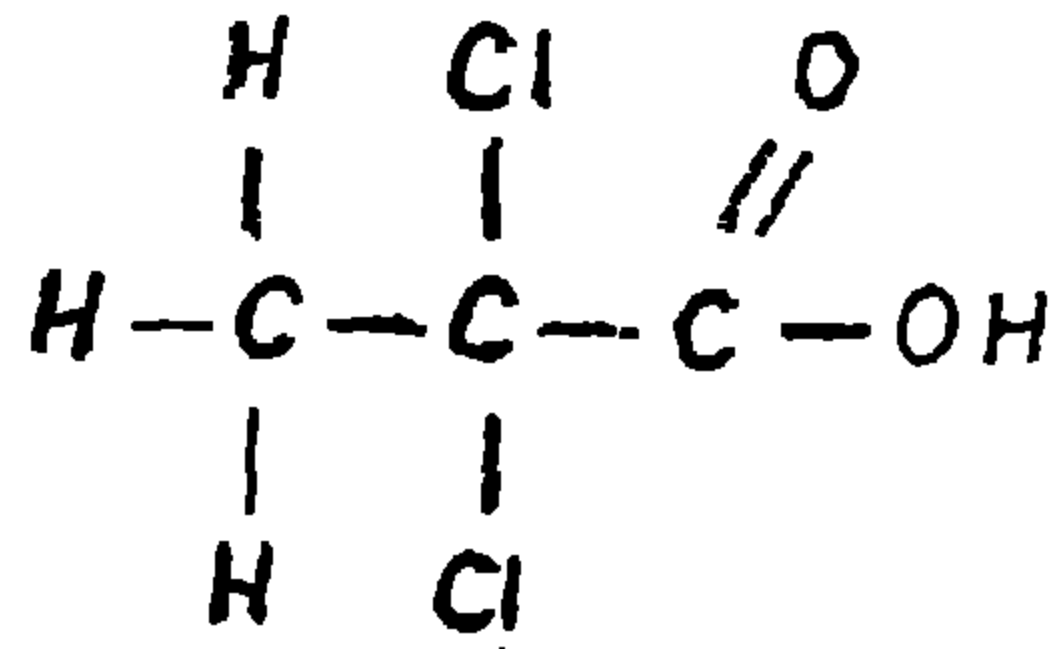
ثالث كلورو حامض الخليك TCA والدالابون هما أهم مبيدات الحشائش التى تتبع هذه المجموعة . وتركيبهما الجزيئى هو :



TCA

Trichloroacetic acid(TCA)

حامض ثالث كلورو خليك



دالابون

2 : 2 - Dichloropropionic acid

Dalapon

حامض ٢ : ٢ - ثانى كلورو بروبيونيك

وعلى الرغم من أن الـ TCA والدالابون يقصد بهما الأحماض الأليفاتية الكلورة أو الاستبدالية إلا أنهما غالبا يستعملان على صورة أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم أو الأمونيوم ، ولذا فإن الـ TCA والدالابون يقصد بهما أملاح الصوديوم عندما يذكر في مراجع ودوريات مبيدات الحشائش .

ويستعمل هذين المبيدين بكثرة فى الزراعة وبعض الأحماض الأليفاتية الأخرى جارى اختبار كفاءتها كمبيدات للحشائش ولم تصل إلى الاستعمال التجارى بعد .

ويسمى الدالابون تجاريا باسم دالابون س أو رادابون - أو باسفابون بينما الـ TCA فيعرف بنفس الاسم أو باسم فاتا .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

الدالابون والـ TCA يستعملان أساسا لمقاومة الحشائش النجيلية
كما انهما يقاومان أيضا بعض حشائش عريضة الأوراق .

واهم استعمال لهذه المجموعة من المبيدات هو رش الدالابون على
أوراق النجيليات المعمرة فى بعض أنواع المحاصيل أو فى الأراضى غير
المزروعة .

وعلى الرغم من أن الدالابون من أحسن المبيدات التى تقاوم
الحشائش النجيلية المعمرة إلا أن نتيجة المعاملة به تتوقف على تطبيق
برنامج للرش به بطريقة منتظمة . وأحسن نتيجة لمقاومة النجيليات المعمرة
يمكن الحصول عليها منه عندما تكون أول رشه بالدالابون مبكره فى
موسم النمو النشط وعندما تصبح أوراق الحشيشة تاضجة وتكون
حوامل تكوين البذور فى بداية تكونها أو نموها . ولا بد أن يتبع الرش
الأولى عدة رشات متتابة كل أسبوعين تقريبا طيلة موسم النمو النشط
growing season والفاصل الزمنى بين كل رشتين يعتمد الى حد بعيد
على نوع الحشيشة المراد مقاومته وعلى الأحوال البيئية الأخرى
السائدة . ومن الضرورى أن تتكرر هذه المعاملة لأكثر من سنة واحدة ،
وذلك حتى يتحقق مقاومة كاملة للحشائش المعمرة . ويجب أن نلاحظ
أن هذا البرنامج والذى يشمل عدة رشات خلال الموسم هو برنامج
أساسى لمقاومة معظم الحشائش النجيلية المعمرة . أما استعمال رشة
واحدة فقط خلال الموسم لن يترتب عليها إلا نتيجة مؤقتة .

وقد وجد أن فعالية الدالابون كمبيد للحشائش تختلف بدرجة عالية
بين النجيليات المعمرة وبعضها - وأن التسميد بالنيتروجية للنباتات
يقلل من فعاليته عليها .

ثالثا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات :

من مظاهر تأثير مبيدات الحشائش الأليفاتية أنها تثبط النمو - كما تحدث اصفرارا للأوراق وتحورات فيها . والأصفرار السريع للأوراق وكذلك الموت باللامسة يحدث بدرجة أكبر من الـ TCA أو من التركيزات العالية من الدالابون . وهذا القتل السريع للأوراق يؤخر أو يثبط الانتقال الداخلى فى النباتات لهذه المبيدات وذلك باضرارها باللحاء . ويلاحظ كذلك ميل النباتات المعاملة بهذا النوع من المبيدات الى زيادة التفريع .

وقد وجد أن الـ TCA يثبط نمو الساق والجذر للنباتات المعاملة به الا أنه وجد فى حالة استعمال تركيزات منخفضة جدا منه فإن نمو الجذور يتفشط كما أن نمو السوق يصبح أكثر حساسية من الجذور . ووجد أن الدالابون يثبط استطالة الجذور الأولية للذرة والنباتات القرعية الا أن التركيز اللازم لأحداث ٥٠٪ تثبيط فى استطالة جذور الذرة يساوى خمسة أضعاف التركيز اللازم منه لأحداث نفس الدرجة من التثبيط فى جذور القرعيات .

ويمكن ملاحظة تثبيط نمو الجذور بعد استعمال الدالابون بأربع ساعات فقط ويتوقف النمو خلال ١٢ ساعة . والجرعات أقل من الممته من الدالابون تعمل على تقليل معدل النمو . ويرتبط هذا التقليل بمعدل تكون الأوراق أو الفروع ويمتوسط مساحة الأوراق أو الأفرع . ولوحظ كذلك أن الشجير المعامل بتركيزات منخفضة جدا من الدالابون يزداد معدل تفريعه .

ولوحظ أن القصر فى طول نباتات الذرة التى سبق معاملتها بالدالابون يرجع أساسا الى صفر طول السلاميات فى الساق أكثر من رجوعه الى تقليل عدد العقل فيها .

وقد لاحظ عدد من العلماء أن التأثير الأولى للدالايون على جذور بعض النباتات الحساسة له يرجع إلى تدخله في النشاط اليوستيمي للقطعة القامية في الجذر وأن الانقسام الميتوزي لهذه الخلايا يتوقف عند مرحلة prophase كما أن الـ TCA يؤثر أيضا على الأغشية الخلوية والذي يترتب عليه اختلال في التفاضلية إلى ومن هذه الخلايا - وهذا التأثير قد يكون هو المسئول عن تثبيط النمو - وقد يكون المسئول أيضا عن تثبيط اقتراز الشموع بواسطة الأوراق -

وقد أشار عدد من العلماء أن الدالايون والـ TCA يقومان بترسيب البروتينات وعلى ذلك فقد يتدخل في النشاط الفسيولوجي للخلية المعاملة عن هذا الطريق -

رابعاً : الامتصاص والانتقال داخل النباتات :

من المعتاد رش الـ TCA على سطح التربة ورش الدالايون على سطح النباتات وذلك لأن امتصاص الـ TCA بواسطة الجذور والدالايون بواسطة الأوراق هو الأكثر حسداً من امتصاص الـ TCA بواسطة الأوراق والدالايون بواسطة الجذور -

وقد وجد أن رش الـ TCA المحتوى على نرة كربون مشع ^{14}C على أوراق نباتات الذرة أنه قد حدث امتصاص للمبيد بواسطة الأوراق إلا أن كميات ضئيلة جداً مما أمكن امتصاصه هي التي استطاعت أن تنتقل من الورقة المرشوشة إلى الأجزاء الأخرى غير المرشوشة مثل الأوراق الأخرى أو السيقان أو الجذور - ولوحظ أن كمية ضئيلة جداً منه قد تم افرازها بواسطة الجذور في الوسط النامي فيه نبات الذرة - بينما وضع يادرات نرة أو بسلة في محلول يحتوي على الـ TCA المحتوى على كربون مشع فإنه يتم امتصاصه وانتقاله خلال كل أجزاء النبات وأن الكمية الأكبر وجدت متراكمة في الأوراق الناضجة وأن هذه الكمية أكبر مما هو موجود حتى في الجذور المغمورة في المحلول الذي يحتويه وهذه النتائج توضح أن الـ TCA يمكن أن يمتص بواسطة الجذور وبدرجة أقل بواسطة الأوراق وأن انتقاله داخل النبات يحدث

مع ثيار النثج .خلال أوعية الخشب وأن كمية قليلة جدا منه هي التي
يمكنها أن تنتقل خلال السيمبلاست عن طريق اللحاء .

وبينما كان اهتمام العلماء محدودا الـ TCA فان اهتمامهم
بامتصاص وانتقال الدالابون كان أكثر - واستعمل لذلك جزئيات دالابون
تحتوى كربون مشع ^{14}C أو كلور مشع ^{36}Cl . ومن المثير أنه
حتى قبل استعمال الجزئيات المحتوية على ذرات مشعة ، فان عددا من
العلماء قد درس مظاهر السمية النباتية التي يحدثها الدالابون واستطاعوا
أن يضعوا تصورا لامتصاصه وانتقاله تأكد صحته باستعمال الجزئ
المحتوى على ذرات مشعة . وهؤلاء العلماء قد توصلوا الى أن الدالابون
يمكن أن يتم امتصاصه بالأوراق أو بالجذور وأنه ينتقل منهما الى كل
اجزاء النبات ، وقاموا كذلك بالتدليل على أن الدالابون يمكن أن ينتقل مع
الغذاء المجهز اثناء عملية التمثيل الضوئى مع حركة السيمبلاست خلال
اللحاء وأن هذا ليس هو الطريق الوحيد لانتقال الدالابون داخل النباتات .
وهذا قد أمكن اثباته بوضع النباتات المعاملة فى الظلام لمدة طويلة قبل
رشها بمحلول المبيد ف لوحظ أن انتقال الدالابون داخل النبات قد تثبط
بدرجة عالية .

وعموما فان الاختبارات باستعمال جزئيات دالابون محتوية على
ذرات مشعة بواسطة عدد كبير جدا من العلماء قد أكدت ما تم استنتاجه
سابقا عن امتصاص وانتقال الدالابون داخل النباتات .

ويبدو أن امتصاص الدالابون يمكن أن يتم بطرق أخرى غير
ما ذكر . ففى التجارب التى أجريت على نبات الـ *Lemna minor*
وجد أن الجذور والسيقان تمتص الدالابون ول وهلة بمعدل سريع . ثم
يبطؤ هذا المعدل كثيرا بعد ذلك الا أنه يظل ثابتا steady لمدة طويلة ،
وأن هذا الامتصاص السريع لأول وهلة قد يفسر على أنه حدوث لظاهرة
ادمصاص للدالابون ، وبعد ذلك فان امتصاص الدالابون بواسطة نفس
النبات يظل ثابت بعلاقة خط مستقيم ويتوقف على تركيز الدالابون وعلى
درجة الحرارة . ووجد أن هذا الامتصاص يتثبط بالمثبطات الميتابولزمية

Metabolic inhibitors مثل ثانى نيتروفينول - الزرنيخات -

الآزيد - ايبوروخلات وخلات الفينايل زئبفيك . والتثبيط الذي يحدث بنحلات الفينايل زئبفيك يمكن وقفه تماما باستعمال أحماض أمينية كبريتية مثل الجلوتاثيون والسيستئين . وبهذا يمكن القول أن الامتصاص البطيء والمستمر للدالابون ما هو الا عملية تمثيلية (ميتابولزمية يشترك فيها مركبات حيوية ثيولية .

ومما يؤكد حدوث الامتصاص السريع فى أول وهلة ما وجدته أحد العلماء من أن أوراق نباتات الذرة تمتص كميات صغيرة لكنها مؤكدة من الدالابون خلال ١٥ الى ٢٠ ثانية من رشه عليها - ووجد كذلك أن المادة النشطة سطحيا ثانى اكتايل كبريتوسكسينات الصوديوم المسمى باسم Vatsol-T عندما رشت بتركيز ٠.٠٪ قد أخرت امتصاص الدالابون الذى وضع على أوراق الذرة وهذا التأخير حدث خلال الثلاثين دقيقة الأولى فقط - بينما خلال الثلاثة ساعات الأولى فلم يلاحظ تأثير يذكر فى امتصاص الدالابون ويمكن للدالابون أن ينتقل الى داخل الورقة من خلال الثغور أو من خلال الكيوتيكل الا أنه لوحظ أن الانتقال خلال الثغور يتوقف الا اذا خلط محلول الدالابون بمادة فعالة سطحية . وذلك لأنه لوحظ أن خلال ساعتين فقط فان المادة النشطة سطحيا surfactant قد ضاعفت انتقال الدالابون خلال الثغور وخلال الكيوتيكل من ثلاثة الى أربعة أضعاف . وقد أثبت كثير من العلماء أن الدالابون ينتقل خلال اللحاء فى كثير من النباتات مثل القطن - الشيلم rye - الذرة - بنجر السكر - وغيرها من النباتات .

وهناك طريق آخر هام لانتقال الدالابون داخل النباتات يعتمد على توزيع الدالابون عشوائيا acropetal داخل الورقة من نقطة معاملة به الى داخل النبات بعد امتصاصه بواسطة الجذر ، وهذين الطريقين هما عن طريق الأيبوبلاست apoplast . فالملاحظة الدقيقة تصور أوراق الذرة المعاملة بدالابون يحتوى على ذرات كربون مشعة قد أوضحت أن الانتقال الأولى للدالابون يظهر فى صورة انتشاره خلال

الجذر ثم يستتبع ذلك ظهور النشاط الاشعاعى فى مناطق انتقال محددة فى الاوعية والقنوات الصغيرة فى الحزم الوعائية . وقد بينت الدراسات التشريحية لقطاعات من النباتات المعاملة بدالابون به ذرة كربون مشعة انه يتواجد فى كل من اوعية الخشب وفى اللحاء . كما اوضحت الدراسات ايضا ان الدالابون ينتقل بواسطة السيمبلاست *Symplast* وكذلك بواسطة الايويلاست داخل النباتات التى وضعت فى محلول يحتوى على دالابون به ذرة مشعة . وأن هذه الدراسات قد شملت نباتات القطن والذرة وفول الصويا ، وبنجر السكر وغيرها من النباتات .

ويتأثر معدل امتصاص وانتقال الدالابون داخل النباتات بعدد من العوامل منها : عمر النبات ونوع المادة الفعالة سطحيا . ودرجة الحرارة وشدة الاضاءة والرطوبة النسبية . فقد وجد أن أوراق الشعير التى عمرها يصل الى اسبوعين قد سمحت بنقل الدالابون الى باقى اجزاء النبات . بينما تلك التى عمرها ثلاثة اسابيع فلم تسمح بهذا النقل . ووجد كذلك ان انتقال الدالابون خلال الأوراق الموضوعة فى الظل لنبات *quack grass* قد تم بدرجة أسرع من حدوث نفس الانتقال خلال أوراق غير موضوعة فى الظل . وقد فسر الباحثون ذلك الى أن هذا يحدث نتيجة سرعة تيار الماء فى الخشب فى الأوراق الموضوعة فى الظل والذى بدوره يعمل على تقليل انتقال الدالابون من اللحاء الى الخشب . وقد بينت الابحاث على نفس النبات ان تقليل شدة الاضاءة بمقدار ٥٠% ليس له تأثير على النتج ولكن وضع النباتات فى الظلام بعد المعاملة بالدالابون يقلل النتج بمقدار ٩٠% مما ينتج عنه زيادة فى كمية الدالابون المنتقلة الى الجذور والى الخلف *tillers* (التفرعات الجانبية) ويمكن أن نستنتج من هذه النتائج ومن غيرها ان تأثير الاظلام على انتقال الدالابون داخليا فى النباتات هو على الورقة المعاملة ذاتها وليس كنتيجة تأثيره على تيار النتج كما اقترح سابقا وقد اقترح كذلك انه فى وجود الضوء قد يتكون أحد نواتج التمثيل الطبيعية داخل

النباتات الذى يقوم بالارتباط بجزء الدالابون فى صورة معقدات ويؤدى الى تثبيط انتقاله من الاوراق المعاملة به .

ووجد كذلك ان رفع درجة الحرارة من ٢٠م الى ٣٠م قد احدث زيادة ملموسة فى امتصاص الدالابون - كما ان الرطوبة النسبية هى الاخرى لها دخل كبير فى امتصاص وانتقال الدالابون - فقد وجد ان كمية الدالابون الممتصة والمنتقلة داخل اوراق نباتات الشعير والفأصوليا وغيرها كانت اكبر كثيرا عند رطوبة نسبية قدرها ٨٨٪ عنها عند رطوبة نسبية ٦٠ او ٢٨٪ . وعموما فان النباتات التى نمت فى وجود رطوبة نسبية عالية جدا (٩٥٪) قبل المعاملة يحدث فيها امتصاص وانتقال بدرجة كبيرة اذا وضعت على درجة رطوبة نسبية عالية جدا (٩٥٪) عما لو وضعت فى درجة رطوبة نسبية اقل (٢٨٪) بعد المعاملة . وبالطبع فان الرطوبة النسبية العالية التى تسبب فى زيادة الامتصاص الدالابون باوراق النباتات قد يكون مرجعة بطم جفاف نقط محلول المبيد من على اسطح الاوراق مما يعطى الفرصة لاستمرار الامتصاص لفترة اطول .

وتحليصة القول فان الدالابون ينتقل داخلها فى النبات عن طريق السيمبلات والايوبلاست وبدون شك ينتقل من السيمبلات الى الايوبلاست وبالعكس بحرية تكاد تكون تامة وبمعدل يتوقف على انحدار التركيز $concentration\ gradient$ وعلى جهد الامتصاص $absorption\ potential$ and relative retention ليكلا النظامين السيمبلات والايوبلاست ونظرا للثبات العالي لجزئ الدالابون داخل النباتات بالإضافة الى الميل الفريزي لهذا الجزئ للانتقال داخلها فى النباتات يجعلنا نقترح باصرار ان الدالابون يتوزع داخل النبات كله خلال فترة معقولة من الزمن .

خامسا : التفسير الجزيئي للمبيدات الايثاقيه :

يلاحظ ان الدالابون وال TCA ثابتة بدرجة معقولة داخل النباتات الراقية والحيوانات الا انها عرضة للتحطم السريع داخل التربة .

فعندما اضيف ال TCA المحتوى على ذرات كربون مشع الى بيئة

نمو نباتات الذرة والفاصوليا - ثم جمعت النباتات بعد ١٥ يوم واستخلصت وحللت كروما توجرافيا وجد أن جزيء الـ TCA فقط هو الذى أمكن اكتشاف وجوده - ولم يمكن اكتشاف وجود أى نواتج تحطم للـ TCA فى هذا المستخلص . وقد وجد الـ TCA أيضا بدون أى تغيير جزيئى داخل نباتات الكتان والكبر - والشعير والذرة وغيرها - إلا أنه قد أمكن اثبات وجود مركبات تحتوى على مجموعة ثالث كلورو ميثايل داخل نباتات الطماطم والدخان المعاملة بالـ TCA .

ففى الاختبارات السريعة نسبيا باستعمال الدالابون المحتوى ذرات مشعة لم يمكن الاستدلال على أى نواتج تحطم للدالابون داخل نباتات بنجر السكر والشيلم والقطن والذرة وفول الصويا وغيرها - بينما فى الاختبارات التى تستمر فيها المعاملة من ٩ الى ١٠ أسابيع فقد أمكن اكتشاف تواجد كمية من مواد لها نشاط اشعاعى لم يمكن استخلاصها من نباتات القطن والشيلم . ووجد كذلك أن معاملة نباتات قطن ناضجة بالدالابون المشع ثم جفف واستخلص - فوجد أن كمية تقدر بـ ٨٥ - ٩٠٪ من المادة المشعة فى هذا المستخلص هى فى صورة جزيئات دالابون صحيحة بدون تغيير - ووجد كذلك أن كميات صغيرة جدا من المادة المشعة مرتبطة بالدهون والأصبغ أى فى الجزء من المستخلص الذى يذوب فى الاثير .

وعموما فإن كل الأدلة تشير الى الثبات الشديد لجزيء الدالابون فى النباتات الراقية ويبدو أنه يحدث تحطم بطيء جدا للدالابون داخلها وبسبب هذا البطء الشديد فى تحطم جزيئ الدالابون فإن النواتج الوسطية لا تتجمع داخل النباتات بدرجة تكفى للكشف عنها وبالتالي فإن خطوات تمثيل الدالابون داخل النباتات الراقية لم توضح فى صورتها النهائية بعد . وعلى العموم فمن المحتمل أنه تشتمل هذه الخطوات على عملية ازالة لذرات الكلور واستبدالها بجزيئات ايدروكسيل - يلى ذلك فقد جزي ماء وينتج فى النهاية حامض البيروفيك الذى يعتبر أحد المكونات الحيوية

التي يمكن أن يستمر تمثيلها من خلال خطوات التمثيل الطبيعية التي تحدث داخل النباتات .

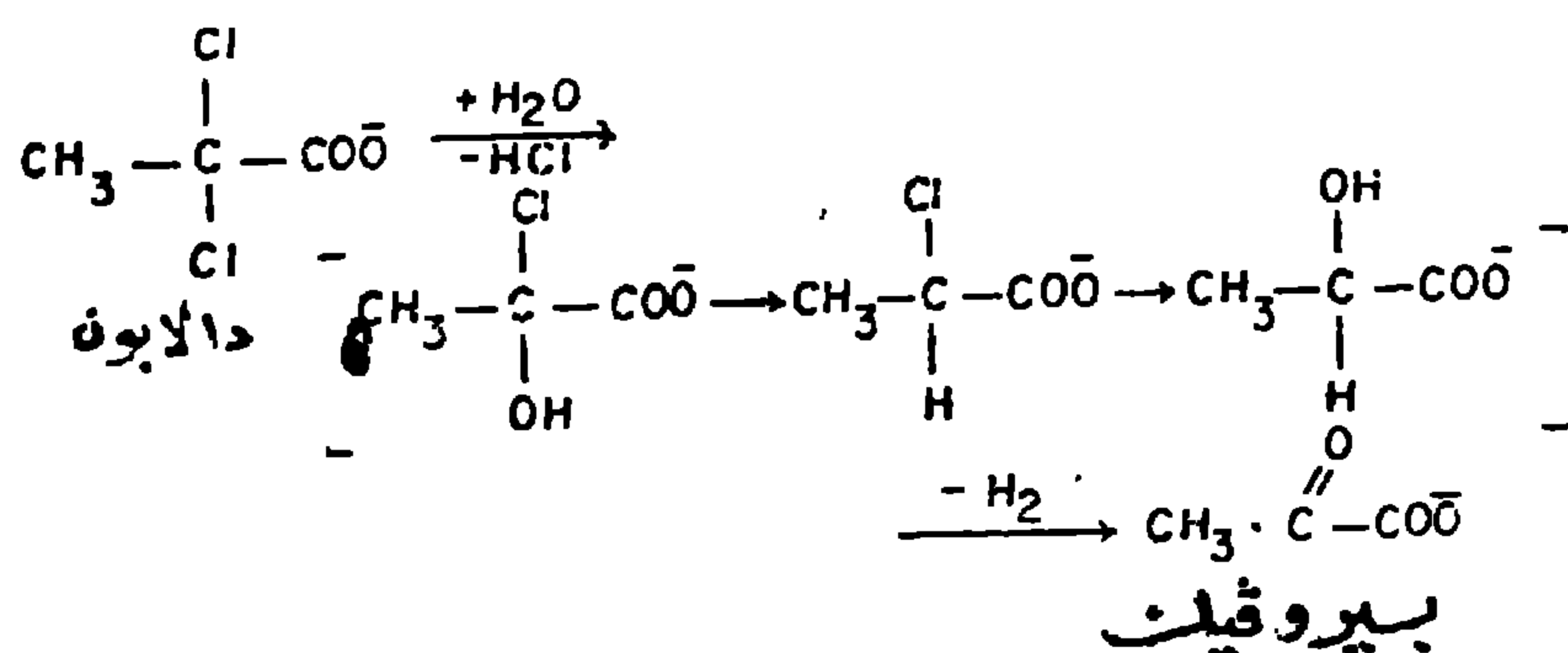
وبالطبع فإن سبب البطء الشديد لتحطم الدالابون يرجع الى عدم وجود نظام انزيمى متخصص للتحليل المائى لذرات الكلور فى الوضع الفا فى جزئيات الدالابون أو فى الـ TCA .

وقد دل الدراسات على أن الدالابون عندما يستعمل بمعدله المعتاد يختفى من التربة فى خلال أسبوعين الى أربعة أسابيع بينما الـ TCA يختفى منها فى خلال أربعة الى ١٢ أسبوعا . وبالطبع فإن استعمال معدلات أعلا يطيل من فترة مكوثها فى التربة . وقد وجد أن عددا من انواع البكتريا أن تحطم هذه المركبات تابعة لعدد من الاجناس منها *Bacillus; Pseudomonas; Arthrobacter* وغيرها .

كما وجد أن عدد وموضع استبدال ذرات الهالوجين له دخل كبير فى سهولة أو صعوبة تحطم هذه المركبات . فكلما زاد عدد الاستبدالات بذرات الهالوجين كلما صعب تحطمها وذلك لأنه قد وجد أن بعض سلالات الاجناس *Pseudomonas & Nocardia* تحطم المشتقات ٢ - كلورو - ، ٢ - برومور - ، ٢ - يودو - ، ٢ : ٢ - ثانى كلوروبريونات كما أن الأحياء الدقيقة التي تحطم الدالابون يمكنها أن تحطم ٣ - كلوروبريونات بسهولة أكبر جدا من امكانها تحطيم ٢ - كلوروبريونات . كما أن سلالات البكتريا *Pseudomonas* التي تحطم احادى كلورو خلات يكون فى استطاعتها أن تحطم ٢ - كلوروبريونات بدرجة أقل ولكنها بصعوبة جدا يمكنها أن تحطم ثانى كلورو خلات أو ثانى كلوروبريونات كما لا يمكنها مطلقا ان تحطم الـ TCA . كما أن البكتريا التي لا تكون جراثيم - والتي تحطم الـ TCA بسرعة فى استطاعتها أن تحطم ثانى كلورو خلات بصعوبة ولا يمكنها تحطيم الكلوروخلات أو الدالابون .

خطوات تحطيم هذه المشتقات تشتمل ازالة لذرات الهالوجين واستبدالها بمجاميع أيدروكسيل لينتج فى النهاية أحماض أيدروكسيلية

أو كيتونية كنواتج تحطم . وهذه هي أول خطوة ويمكن تمثيلها كما يلي : -



شكل (٢) : خطوات التحطم الجزيئي للدالابون

وبنفس الطريقة فإن الـ TCA ينتج عنه بتحطمه جليكولات ثم اكسالات واخيرا تصاعد ثاني أكسيد الكربون بعد أكسدة الأكسالات المتكونة .

خامسا : التأثيرات الكيمو حيوية :

- أوضح أحد العلماء أن الـ TCA المرشوش على التربة قد عمل على زيادة نسبة السكريات المختزلة في بادرات القمح بينما قلت نسبة السكريات غير المختزلة . وأن الدالابون له تأثير على عملية تمثيل الكربوهيدرات في النباتات فقد وجد أن الدالابون قد سبب هبوط عام في كمية الجلوكوز مع زيادة في كمية السكروز في نباتات حشيشة جونسون *Sorghum halapense* كما يتدخل الدالابون في تمثيل الجلوكوز في بادرات الفاصوليا . إلا أن عددا من العلماء عندما قاموا بتنمية قطع من جذور وسيقان الشعير أو أقراص من أوراق الفاصوليا على بيئة تحتوي على نوعين من الجلوكوز المشع ^{14}C -1-glucose & ^{14}C -6-glucose فوجدوا أن الدالابون ليس له تأثير على النسبة بين C_6/C_1 وليس له تأثير أيضا على كمية ثاني أكسيد الكربون المشعة الناتجة من تنفس الأنسجة المعاملة . وقد استخلص هؤلاء العلماء أن الدالابون ليس له تأثير على هضم الجلوكوز داخل النباتات عن طريق دوره البفتوز - فوسفات أو دوره كريس *Kreb's cycle* وقد ذكر أحد العلماء أن

الدالابون المحتوى على كربون مشع والذي امتصه النبات يعمل على زيادة نسبة الأشعاع فى كل من السكروز - حامض الأسبارتيك حامض الجلوتاميك - الأسبارجين والجلوتامين ويصاحب ذلك تقليل فى النشاط الأشعاعى لحامض الألفا - كيتو جلوتاريك - وقد خلص العلماء من ذلك الى القول الى عدم امكان تحديد مكان تأثير Site of action محدد يعمل الدالابون على وقفة فى دورة هضم الجلوكوز او فى دوره كريس ، كما لا يمكن اقتراح ميكانيكية محددة لتأثير الدالابون . الا أنهم يعتقدوا ان هذا التأثير يمكن تلخيصه فى أن دورة البنتوز فوسفات لا تدخل ضمن النقاط التى يهاجمها الدالابون - وأن الدالابون يعوق الاستفادة من الجلوكوز كما أن التثبيط الجزيئى يمكن أن يحدث عند بداية دورة هضم الجلوكوز وفى دورة كريس .

ووجد كذلك أن تمثيل (ميتابولزم) الدهون وترسيب الشمع على اسطح الكيوتيكل يتأثر هو الآخر بالدالابون . فقد أوضح كثير من العلماء ان الـ TCA والدالابون قد غيرا من خواص وصفات السطح الشمعى لأوراق البسلة والذرة - وجعلها هذه الأوراق أكثر قابلية لأن تتبلل بالرش المتتالى بالدالابون والـ TCA . ولهذا يعتقد العلماء أن هذين المبيدين يحدثا تغييرا فى تركيب الكيوتيكل وأن ذلك يؤدى بالتالى الى زيادة النتج فى النباتات المعاملة بالـ TCA خصوصا النجيل . ولوحظ كذلك أن معاملة نباتات *Salvinia natans* بالدالابون أدى الى أن عددا من أوراقه أصبحت مغمورة تحت سطح المحلول الثامى فيه هذا النبات - وذلك على الرغم من أن بعض العلماء قد فسر ذلك الى أن انغمار الأوراق فى المحلول المائى قد يرجع الى نقص الشعيرات المكونة على البشرة وهذا لا يمنع من القول أن تغيير تركيب الكيوتيكل له نصيب من المسئولية فى ذلك .

كما وجد كذلك أن تمثيل النتروجين داخل النباتات قد تأثر بمعاملتها بالدالابون والـ TCA كما أن الدراسات العملية قد بينت ان عددا من الاحماض الاليفاتية الكلورة تثبط التخليق الانزيمى للبانثوثينات

Pentothenate وذلك بأنها تقوم بالتنافس مع البنتوات Pentoate

على سطح الانزيم . وتأكدت هذه النتيجة في وجود تضاد أو تنافس بين الدالابون وبنتوات البوتاسسيوم أو بين الدالابون وبين البيتاالانين في تجارب أخرى وذلك عندما كان يستعمل جرعات غير سامة منه على نباتات الشعير والقرطم وبالإضافة الى ذلك فقد وجد ان مشتق الكلور للأحماض أيزوبيوتيريك ، بروبونيك ، خليك قد ثبت نمو الخميرة . وان استعمال البيتاالانين بكميات متزايدة قد قلل الى حد بعيد هذا التثبيط ويفسر ذلك في ان هذه الأحماض الاليفاتية الكلورة تتدخل في تخليق حامض البانتوثينيك بمنافسة البيتاالانين وإذا كان ذلك هو الحال فإن نقل مجموعة الاسيتايل في هضم الكربوهيدرات والدهون والبروتين ستتأثر الى حد بعيد .

وعلى أي الأحوال فعلى الرغم من اثبات حدوث التداخل مع تمثيل حامض البانتوثينيك في الكائنات الدقيقة فإن نفس الظاهرة لم يمكن اثباتها في النباتات الراقية بعد . وهذا يماثل الى حد بعيد ما وجد من ان تثبيط نمو جذور القرعيات بواسطة الدالابون يمكن التخفيف منه الى حد ما باستعمال حامض البانتوثينيك ، حامض - ١ - بنتويك ، البيتاالانين . وبالإضافة الى ذلك فإنه من الملاحظ ان حامض ثالث كلوروكليك TCA يزيد معدل التنفس في عدد من النباتات أما الدالابون فإنه لا يتدخل في امتصاص غاز الأكسجين اثناء تنفس جذور الذرة أو ميتوكوندريا فول الصويا .

والتأثير الوحيد الذي لوحظ للدالابون وهو تقليل امتصاص ايون الفوسفات بمقدار ٥٠٪ بواسطة جذور بادرات الذرة ولهذا فقد اقترح أن الدالابون لا يتدخل في التنفس أو في انتاج الطاقة ولكنه يتدخل في استعمال هذه الطاقة .

وقد اشار عدد من العلماء ان الدالابون وحامض ثالث كلوروكليك يقومان بترسيب البروتينات وعلى ذلك فقد يتدخل في العمل الفسيولوجي للخلية عن هذا الطريق .

الباب السابع

مجموعة مبيدات الـيورـيا العطرية

- أولا : مقدمة .
- ثانيا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات .
- ثالثا : التكسير الجزيئى لمبيدات الـيورـيا العطرية .
- رابعا : طريقة التأثير .
- خامسا : الاستعمال التطبيقية لمبيدات الـيورـيا العطرية .

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية

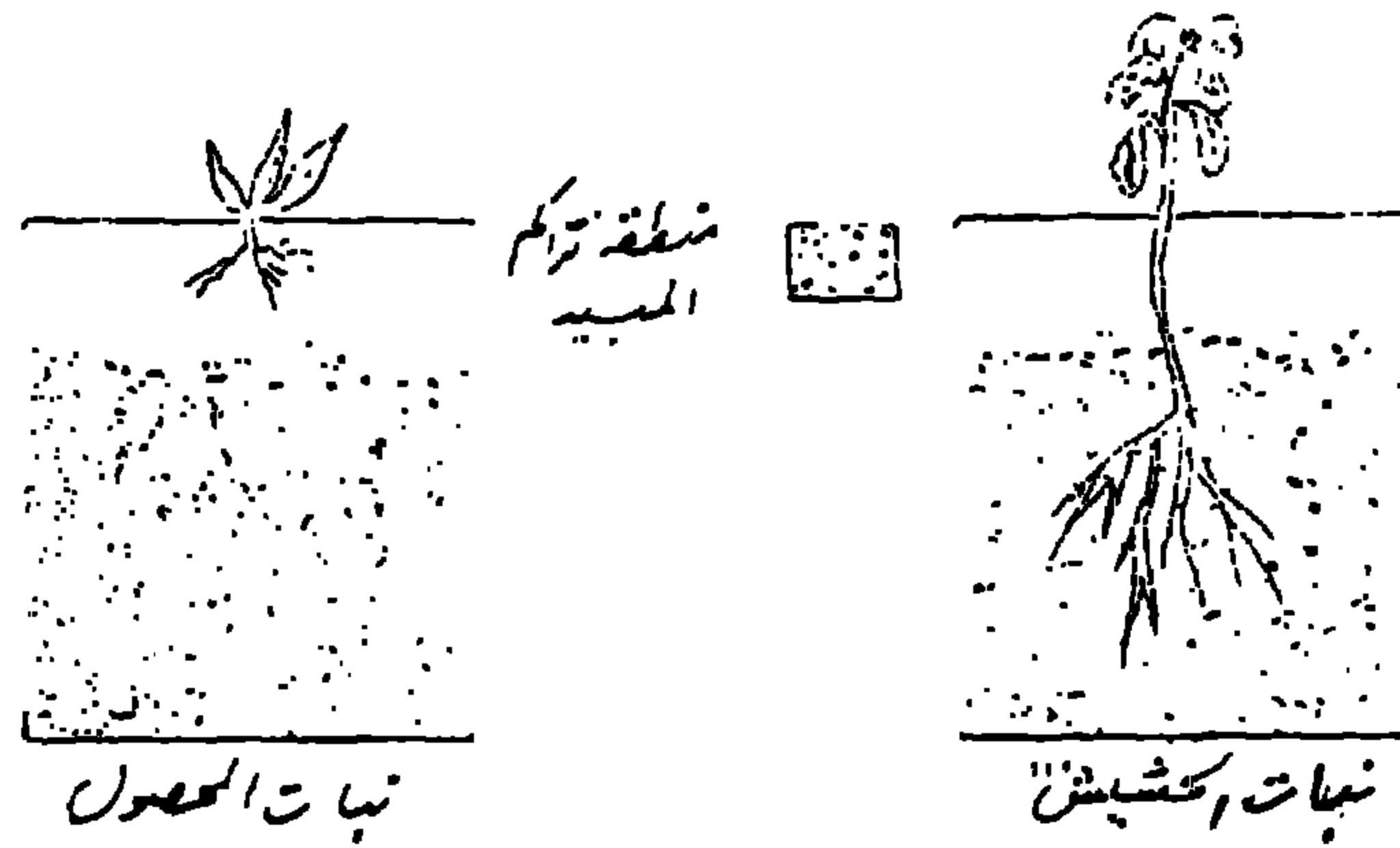
أولا - مقدمة :

لقد تم اختبار عدد من مشتقات اليوريا الاستبدالية لدراسة قدرتها على إيقاف نمو النباتات بواسطة تومبسون ومرافقوه عام ١٩٤٦ ضمن ١١٠٠ مركب تم إجراء نفس الاختبارات عليهم . وعلى الرغم من أن بعض هذه المشتقات قد أظهر مقدرة في إيقاف نمو بعض النباتات إلا أن قدرتها الكاملة كمبيدات حشائش لم تكن واضحة آنذاك بصورة كاملة ويرجع ذلك إلى طبيعة الاختبارات نفسها .

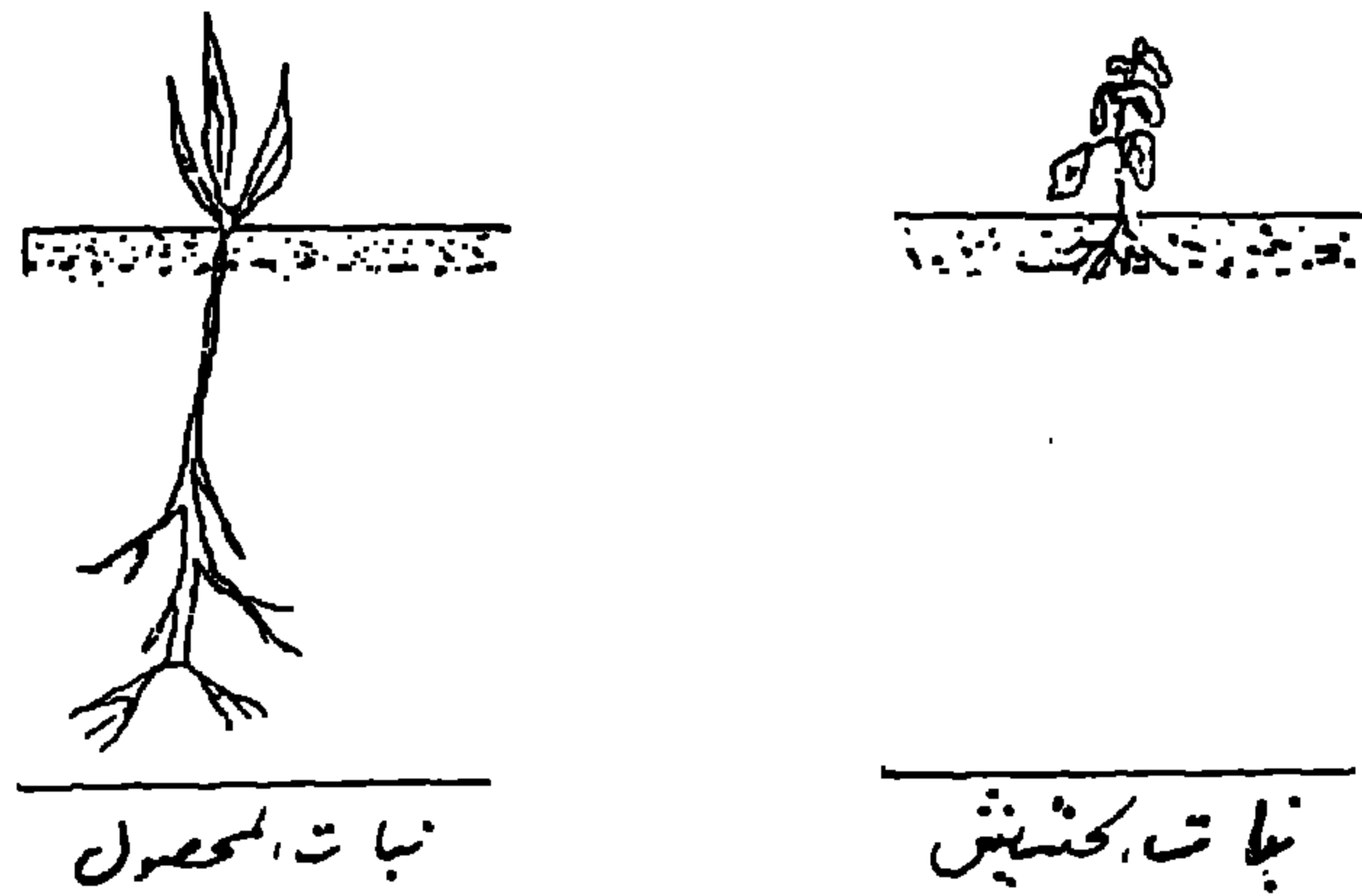
وأول مشتقات اليوريا التي استعملت تجاريا كمبيدات حشائش هو ثاني كلورال يوريا DCU الذي تصح باستعماله كمبيد قبل الأنبثاق للحشائش النجيلية وله سمية اختيارية (تخصص) على حشائش بعض المحاصيل عريضة الأوراق . إلى أن جاء بوشا وتود Bucha and Todd عام ١٩٥١ فقاموا بشرح قدره المونيرون كمبيد للحشائش . وبعد ذلك تم اختبار العديد من مشتقات اليوريا كمبيدات حشائش وأصبح بعضها متداولا في الأسواق بعد ذلك .

ومعظم مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا غير اختيارية نسبيا وغالبا ما تطبق على التربة على الرغم من أن بعضها يطبق على الأوراق . وأن تأثيرها على الأوراق يزيد بأضافة مادة نشطة سطحيا أو زيوت ليس لها سمية نباتية . كما يمكن اكساب بعض المبيدات قدرا من الاختيارية في بعض المحاصيل بأن نستفيد من ميزة ذوبان المبيد في الماء وقدرته على أن يدمص وعلاقة ذلك بخصائص التربة ، ففي حالة الحشائش الحولية التي تنمو جذورها قرب سطح التربة والتي تنمو في محصول معمر عميق الجذور يمكن استعمال أحد المبيدات القليلة الذوبان في الماء والتي لها قدرة عالية على أن تدمص على أسطح حبيبات التربة ذات القدرة العالية

على الأدمصاص • وذلك مثل الحشائش الحولية فى أشجار الفاكهة • وعلى العكس من ذلك فان مقاومة الحشائش المعمرة ذات الجذور العميقة داخل نباتات محصول جذورها سطحية فان الأمر يستلزم استعمال مبيد حشائش يذوب بدرجة عالية فى الماء ولا يدمص على أسطح حبيبات التربة ، حتى يجد هذا المبيد طريقة الى الجذور العميقة للحشائش بمجرد يجرية مياه الري أو نزول مياه المطر وفى هذه الحالة الأخيرة يلزم الأمر



استعمال مبيد سهل الغسيل فى التربة



استعمال مبيد صعب الغسيل فى التربة

شكل (٢) : غسل المبيدات فى التربة وعلاقته بمدى تعمق الجذور

تجربة مياه في التربة (ريه كدابه) حتى تغسل المبيد الى الطبقات السفلى تاركه الطبقة السطحية خالية منه ومستعدة لاستقبال بذور المحصول بدون أحداث أى ضرر لها .

وبالاضافة الى ما سبق فان بعض اصناف النباتات تتحمل تركيزا من مشتقات اليوريا اكبر مما تتحملة اصناف أخرى وبدون أن يحدث لها ضررا يذكر . والمثل على ذلك اشجار الموالح وكذلك حشيشة القريص *Sencio vulgaris* التى تعتبر من النباتات المقاومة للمونيورون وهو أحد مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا . كما يمكن استعمال لنيورون رشا بعد الأنثاق لمقاومة الحشائش الحولية في الجزر . كما ان هناك أمثلة أخرى لمقاومة أصناف نباتية مختلفة لمبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا وتعتمد مقاومة هذه الأصناف عادة على أن امتصاص وانتقال هذه المبيدات داخل هذه الأصناف محدود أو بطيء جدا أو تعتمد مقاومتها على سرعة هذه النباتات على تغيير تركيب المبيد بما يؤدي الى أبطال مفعولة السام على النباتات ومن الأمثلة اللطيفة على ذلك أن العالمين سترانج وروجرز Strang & Rogers عام ١٩٧١ قد وجدوا ان الديورون الذى يحتوى ذرة كربون معلمه ١٠ يتراكم بكمية معقولة داخل غدد الصبغة pigment glands فى أوراق نباتات القطن وهذا التراكم داخل هذه الغدد هو العامل الأساسى فى قدرة نباتات القطن على تحمل تركيزات معقولة من الديورون بدون حدوث ضرر ظاهر عليها .

وقد وجد كذلك أن مشتقات اليوريا لا تتماثل من حيث قدرتها على قتل النباتات وقد وجد أن التركيز اللازم من الفنيورون لتثبيط ٥٠٪ من نمو نباتات القرطم يساوى ستة أمثال التركيز اللازم من الديورون لآداء نفس الغرض - عندما يتم خلطهما مع المحاليل المغذية لاستنبات القرطم . كما أن التركيز اللازم من الفنيورون لعمل نفس التأثير يساوى أربعة أمثال التركيز اللازم من المونيورن .

وعلى أى الأحوال فقد وجد أنه نوع التربة وقدرتها على امتصاص

المبيد تغير الى حد كبير من القدرة النسبية لهذه المبيدات على تسميم البادرات المختبرة .

وقد أظهرت مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا قدرة على مقاومة الحشائش المائية عند تطبيقها فى بيئاتها المائية .
ثانيا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

الدراسات التى أجريت على المونيورون أثبتت أنه يمتص أساسا بواسطة الجذور وينتقل داخليا فى النبات الى أن يصل الى الأوراق .
كما أنه قد ثبت أن المونيورون عندما يطبق على التربة أكثر فعالية فى قتل النباتات ، عما لو تم تطبيقه على المجموع الخضرى لها وهذا أدى الى الافتراض أن دخول هذا المبيد الى داخل النباتات يتم أساسا عن طريق الجذور مارا خلال الساق خلال خلايا الخشب مع تيار النتج حتى يصل الى الأوراق . كما أن بعض العلماء قد أثبتوا أن امتصاص المونيورون بواسطة الجذور فى عدد كبير من اصناف النباتات يتم بسرعة جدا وأن الانتقال الى أسفل النبات خلال اللحاء بعد رش الأوراق به يكاد يكون منعما .

كما وجد كذلك أن المونيورون الذى استعمل لمقاومة الحشائش تحت أشجار الموالح قد تم امتصاص جزء ضئيل منه بواسطة هذه الأشجار وأن هذا الجزء الممتص قد انتقل داخليا فى النبات عن طريق الايوبلاست Apoplast كما وجد أن اشجار الموالح التى تنتج قدر ضئيل جدا من الماء والتى تمتص العناصر الغذائية بواسطة تيار الغذاء المجهز Assimilate stream فان هذه الأشجار تحتوى على قدر ضئيل جدا من المونيورون . كما تأكد أن الديورون يمتص أساسا بواسطة جذور البادرات النابتة بينما لا تقوم السيقان النابتة فى هذا البادرات الا بامتصاص قدر ضئيل جدا جدا من الديورون وتختلف النباتات فيما بينها فى سرعة امتصاصها لمشتقات اليوريا . فقد وجد أن امتصاص امتصاص وانتقال اللينيورون يتم بسرعة جدا من الجذور الى السيقان فى نباتات Sinapis arvensis بينما نفس الامتصاص والانتقال داخل

نبات الفاصوليا فيتم ببطء جدا ولهذا ففي خلال تسعة ايام فان النبات الاول يكون قد مات تماما بينما نباتات الفاصوليا المغمورة في نفس التركيز من اللينثيرون لا يتأثر بدرجة محسوسة خلال هذه الفترة .

ولقد قام بعض العلماء بدراسة امتصاص وانتقال ومضم الفلوميتيرون (الكوتوران) في القطن الذي يعتبر انه مقاوم لتأثيره وفي القرع الذي يعتبر انه حساس له . فبعد غمر النباتين في محلول مغمذي يحتوي تركيز متمثل من الفلوميتيرون وجيد ان الكمية المتصلة منه بواسطة نباتات القرع تتواكم اساسا في منطقة الأوراق وان الكمية منه الموجودة في منطقة الجذور تعتبر قليلة جدا نسبيا . بينما الكمية المتصلة منه بواسطة نباتات القطن فتتوزع توزيعا متجانسا في كل اجزاء النبات باستثناء بعض التجمع له في غدد الصبغة في اوراق نبات القطن . ولم يلاحظ انتقال الفلوميتيرون من اوراق النباتات الى اسفلها عندما تم تطبيقه على اوراق نبات القطن والقرع الا انه لوحظ ان نباتات القرع امتصت من الفلوميتيرون المرشوش اكثر مما امتصه نباتات القطن .

ثالثا : التفسير الجزيئي Molecular Fate :

لقد وجد ان اولى خطوات التفسير الجزيئي لمشتقات اليوريا هو حدوث ازالة لمجموعة الميثايل من جزيء هذه المشتقات ومجرد ازالة مجموعة الميثايل منه يفقد الجزيء تماما فعاليته كمبيد للحشائش وازالة المجموعة الثانية يفقد سميته النباتية بالكامل .

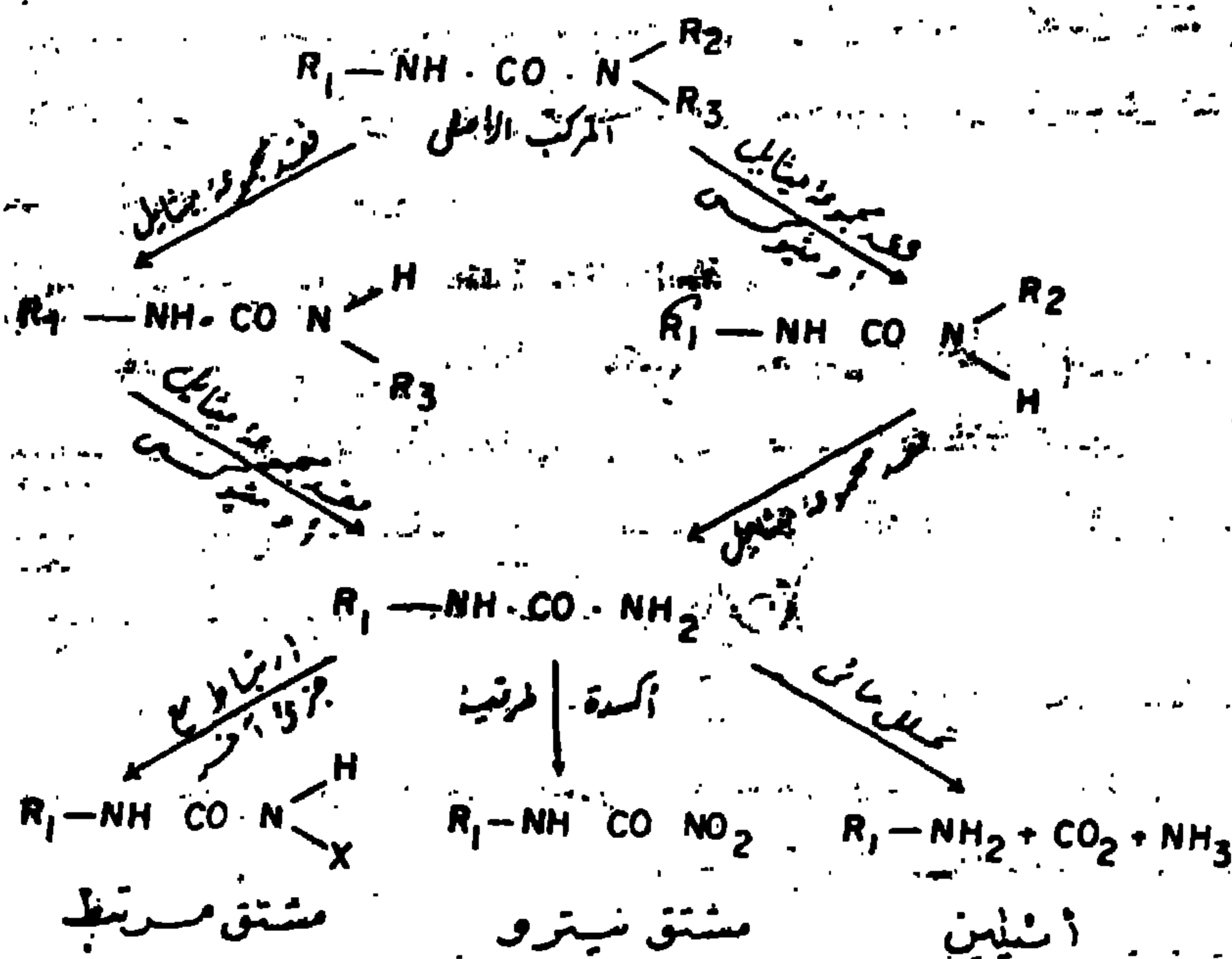
فقد وجد ان جزيء الكلوروكسيرون chloroxuron يفقد مجموعة ميثايل داخل اوراق وجذور الذرة - والفول واللوبياسا ليتكون - (٤ - كلوروفينوكس) - فينايل - ن - ميثايل يوريا بفقد مجموعة ميثايل واحدة او يتكون ن - (٤ - كلوروفينوكس) - فينايل يوريا بفقد مجموعتي ميثايل . ويلاحظ ان المشتقين الناتجين في هذه الحالة يتعرضان لمزيد من التفسير بعد ذلك .

كما وجد ان الفلوميتيرون (الكوتوران) والميتوبروميورين

(الباتوران) يتعرضان للتكسير بفقد مجموعات ميثايل من الجزئ داخل جذور وأوراق القطن والبطاطس على التوالي . وقد تأكد أن الفلوميتيرون يتعرض لفقد مجموعات ميثايل في سيقان القطن أسرع كثيرا مما يحدث في جذوره - ووجد كذلك أن التمثيل الضوئي في القطن يتثبط بالفلوميتيرون بدرجة أكبر من تثبطه بمشتقه الذي فقد مجموعة أو مجموعتي ميثايل - وأن القطن هو أسرع النباتات في أحداث تكسير لجزئي الفلوميتيرون وفقد مجاميع ميثايل منه .

كما يحدث أزاله لمجاميع ميثايل ومجاميع ميثوكسي من جزئيات مبيدات الحشائش المحتوية عليها مثل لنيرون وميتوبروميرون (باتوران) وموتولينورون وغيرها بواسطة نباتات البطاطس والجوز والدره وقول الصويا .

وتتعرض جزئيات مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا لمزيد



شكل (٤) : التسلسل المقترح لتكسير جزئيات مبيدات اليوريا داخل النباتات الراقية . مع ملاحظة أن : R_1 = حلقة فينايل R_2 = مجموعة ميثايل R_3 = مجموعة ميثايل أو مجموعة ميثوكسي ، X = جزئ سكر أو حمض أميني أو غيره .

من التكسير داخل النباتات الراقية حتى تصل الى تكوين مشتق أنيلين
ويلى ذلك مزيد من التكسير حتى ينتهى هضم المركب تماما داخل
هذه النباتات . والشكل المتوقع للتكسير كما هو مبين فى الشكل
رقم (٤) .

رابعاً : طريقة التأثير Mode of action :

لقد لوحظ أن الاستجابات الحيوية الأولية للنباتات المعاملة
بالمونيرون تشمل أساساً موت أنسجة حواف الأوراق مع زيادة مساحات
الأنسجة الميتة مع الوقت ، يتبع ذلك مباشرة تزايد فى اصفرار النباتات
وتأخر فى النمو . ولذلك فإنه لوحظ أن مبيدات اليوريا تمتص بواسطة
الجذور وتحدث تأثيرها القاتل على أنسجة الأوراق وتنتقل مع تيار ماء
النتج من الجذور الى الأوراق .

ولوحظ كذلك أن تكون الكربوهيدرات فى النباتات المعاملة
بالمونيرون يقل جداً داخلها - ولذا فقد اقترح أن التأثير السام لهذا
المبيد هو عن طريق وقف تكوين الكربوهيدرات أى وقف التمثيل الضوئى
وهذا يقضى بدوره الى موت النبات .

كما لاحظ أحد العلماء أن معاملة جذور نباتات اللوبيا بمحلول
مونيرون بتركيز ١٠ جزء فى المليون قد أدى ذلك الى نقص كمية ثانى
أكسيد الكربون المستخدمة فى التمثيل الضوئى لأوراق نفس النباتات
بمقدار ٩٢.٥% وذلك خلال ساعتين فقد من المعاملة . وهذا جعل العلماء
يؤكدون أن الوظيفة الأساسية لمبيدات اليوريا داخل النباتات هى سد
الطريق تماماً أمام عملية التمثيل الضوئى التى تحدث فى الأنسجة
الخضراء للنباتات المعاملة . اذ من المعروف أن عملية البناء الضوئى
فى الأنسجة الخضراء للنباتات تتلخص فى خطوتين اثنتين هما :

(١) تثبيت ثانى أكسيد الكربون فى غياب الضوء .

(ب) تكون قوة اختزالية تعتمد على وجود الضوء مع تصاعد غاز

الأكسجين .

فقد وجد أن المشتقات الاستبدالية لليوريا توقف الخطوة (ب) وقد تأكد ذلك بما وجد من أنه في معلق من الكلوروبلاستات المجهزة من أوراق السبانخ قد توقف تماما فيه تحلل الماء ضوئيا والذي يتم بمساعدة الكلوروبلاستات (تفل هل) اذا اضيف اليه تركيزا قدره 1×10^{-6} جزيء من المونيرون .

وقد وجد أن جزيء واحد من المونيرون يمكنه أن يوقف النشاط البنائى الضوئى لأكثر من ١٢٥ جزيء كلوروفيل ، وهناك دليل آخر على أهمية المونيرون في إيقاف عملية البناء الضوئى وهو تأثيره على جذور نبات Frogbit (Hydrocharis) فمن المعروف أن الضوء يلعب دورا هاما في نمو هذه الجذور . وأن عملية البناء الضوئى تتدخل مباشرة في هذا النمو ، فقد وجد أن نمو هذه الجذور يتوقف في وجود تركيز من المونيرون يصل الى ٢.٠٪ من التركيز اللازم لإيقاف نمو جذور نباتات الذرة التى لا تعتمد في نموها اعتمادا مباشرا على هذه العملية .

ويعتقد كرافتس (١٩٦١) أن كل الأعراض التى تلاحظها كظواهر لتأثير هذه المشتقات ما هى الا نتيجة لاختلال عمليات البناء الضوئى للخلايا وبالتالي جوع الخلايا . وأن التركيزات من مشتقات اليوريا اللازمة لإيقاف عملية البناء الضوئى لا تؤثر على عمليات التنفس فى الخلية أو تحطم فوق إكسيد الأيدروجين H_2O_2 . كما وجد كذلك أن المونيرون يحدث تنشيطا لعمليات تنفس خلايا الكلوريللا اذا استعمل بتركيزات منخفضة .

ويعتقد عدد من العلماء أن طريقة تأثير مبيدات اليوريا هو ويعقد عدد من العلماء أن طريقة تأثير مبيدات اليوريا هو قد وجد أن كلا من الديورون والمونيرون لم يستطيعا تثبيط نمو مزروع النبات المائى Scendesmus اذا استعمل الأيدروجين الجزيء كعامل مختزل في عمليات البناء الضوئى بدلا من استعمال جزيئات

الماء وقد تأكد ذلك أيضا من دراسة دور المرافقات الأنزيمية التي تساعد على الأكسدة عند إجراء التفاعل الضوئي الذي يحدث في وجود البلاستيدات المستخلصة من الخلايا الخضراء . ولهذا يقترح أن التأثير السام الأساسي لمبيدات اليوريا على النباتات هو التدخل ووقف عملية الفسفرة الضوئية التي يترتب عليها انفراد جزيئات الأكسجين وقد لوحظ فعلا أنها قامت بتثبيط تحرر الأكسجين والفسفرة الضوئية في تفاعلات أجريت في المعمل على كلوروبلاستات معلقة بعد اضافة مواد مؤكسده معينة تعمل كمستقبل نهائى للالكترونات (أى عملية فسفرة غير دائرية) وكذلك وجد أن مبيدات اليوريا لم تستطيع أن تثبط الفسفرة الضوئية في النظم التي لا يتصاعد فيها غاز الأكسجين والتي يحدث فيها أن العامل المساعد الذي تم اختزاله يعاد اكسدته ثانية عن طريق تفاعل ينتهى بتحرر الأكسجين (أى فسفرة دائرية) . ويبدو أن للسييتوكرومات دور هام في طريقة تأثير هذه المبيدات إذ لوحظ أن الديورون يثبط اختزال السييتوكرومات وأن ذلك يحدث أثناء عملية التمثيل الضوئي .

ومن دراسة العمليات الكيماوية الحيوية (الكيموحيوية) للنباتات الحساسة لمشتقات اليوريا يظهر أن التمثيل الضوئي هو العملية الأكثر تأثرا وأن تثبيط التمثيل الضوئي في هذه النباتات هو المسبب الأساسى للسمية النباتية لهذه النباتات . وجد كذلك أنه تحت الظروف العملية أن المونيورون يمنع استعمال غاز ثانى أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي بينما تثبيته في الظلام لم يتأثر بنفس التركيزات من المونيورون . كما وجد أن استعمال تركيزات قاتلة من مشتقات الفينايل يوريا لبادرات الشعير وهى في عمر تكوين ورقتين أوليتين لم يوقف تكوين ورقتين أخرتين في نفس البادرات إذا اضيف للبيئة محلول سكروز وأن كان ذلك لم يمنع ظهور اصفرار على الأوراق المتكونة في هذه البادرات ولو أن عددا من العلماء يعتقدون أن تأثير مشتقات اليوريا أعمق كثيرا من مجرد تجويع البادرات (بمنع حدوث التمثيل الضوئي) وإنما يمرى

تأثيرها السام السريع لعوامل ثلاثة : أولاها تراكم نواتج وسطية سامة تتكون في وجود تركيزات من هذه المركبات ، وهذه النواتج الوسطية السامة تتكون أساسا كنتيجة لعدم إمكان تحرر الأكسجين في عملية التمثيل الضوئي . والعامل الثاني هو وقف النمو كنتيجة لتعطل عملية التمثيل الضوئي . أما العامل الثالث الذي قد يرجع إليه تأثير مبيدات اليوريا هو أنها تعمل كسموم طبيعية - فتعمل على أحداث تمزق سطحي منتظم للجدر الخلوية وهذا العامل قد يرجع إليه أكبر الضرر الذي يحدث للنباتات تحت ظروف الحقل .

ومبيدات اليوريا العطرية ضئيلة الذوبان في الماء ومع ذلك تدخل الى النبات عن طريق الجذور مع تيار ماء النتج الى أعلا خلال ممر مائي على امتداد الخلايا أو المسافات البينية بها حتى تصل الى الأوراق - وهي المكان التي تحدث فيه تأثيرها السام على النباتات كما وجد أن المونيورون لا يستطيع أن يتنقل خلال اللحاء في الأوراق النباتية المعاملة به ولا حتى أن يسلك طريقة خلال الخلايا البرنشيمة لنسيج درنه البطاطس - هذا بالإضافة الى أن حركة هذا المركب محدودة جدا في الابويلاست .

وهذه المجموعة من المبيدات هي غالبا مبيدات قبل الانبثاق نظرا لأنها ثابتة (الى حد ما) في التربة (لقلة الذوبان وقلة التطاير) ولأنها تدخل النباتات عن طريق الجذور مع تيار النتج .

وحديثا عرف أن التفاعل الضوئي في عملية التمثيل الضوئي في الأنسجة النباتية الخضراء يشمل نظامين ضوئيين هما النظام الضوئي الأول Photosystem I والنظام الضوئي الثاني photosystem II كما يظهر في الشكل رقم (١) صفحة ١٠١ .

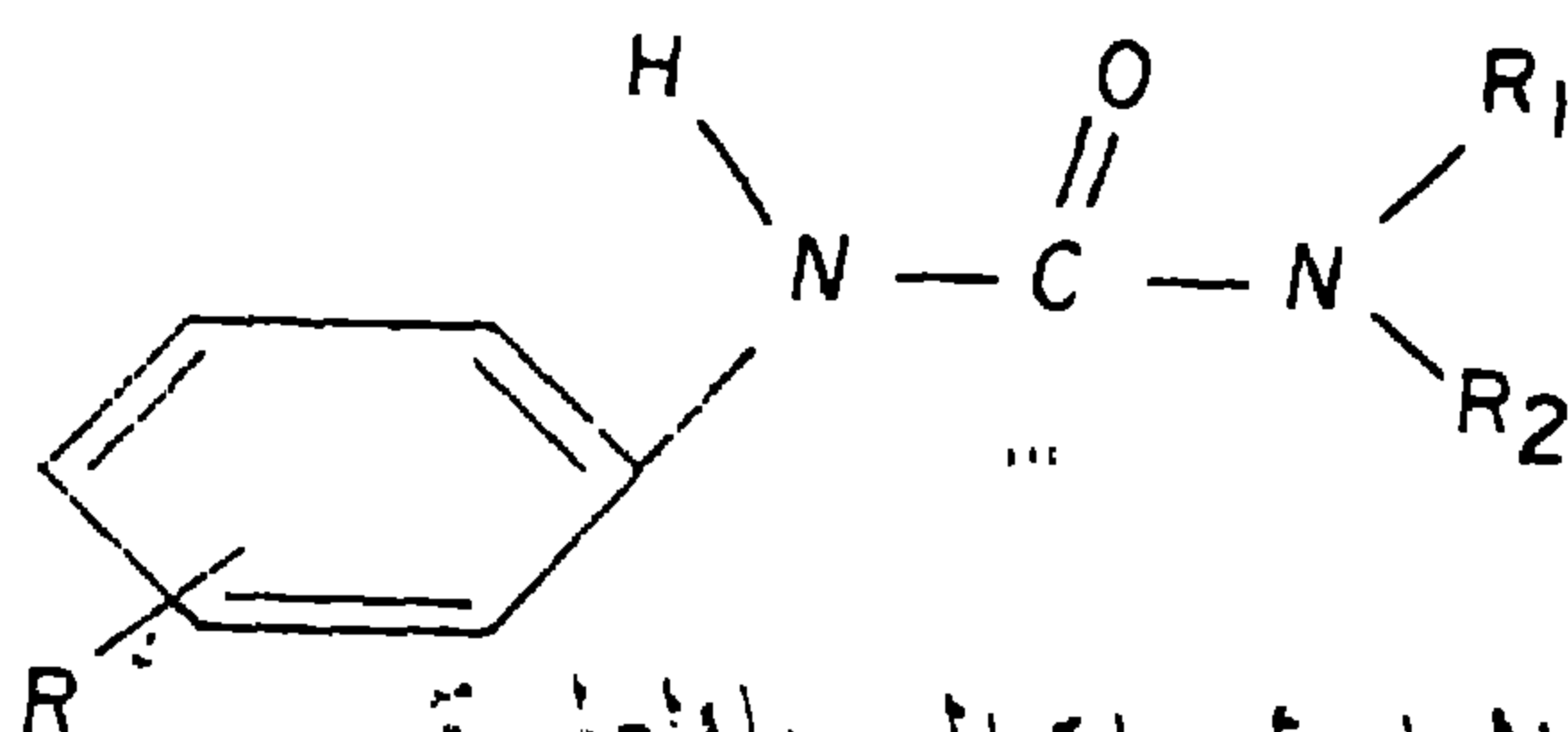
وقد أجمع العلماء على أن مبيدات اليوريا تتدخل في التمثيل الضوئي في منطقة النظام الضوئي الثاني والذي يحدث فيه تحرر للأكسجين الغازي - إلا أن بعض العلماء قد لاحظ أن النظام الضوئي الأول يتنشط هو الآخر بالديورون إلا أن التركيز اللازم لذلك تركيز أعلا

بدرجة كبيرة من التركيز اللازم لتنشيط النظام الضوئي الثاني ، ولكن نظرا لأن النظام الضوئي الثاني يسبق في حدوثه النظام الضوئي الأول وأن مبيدات اليوريا تسد التفاعل الضوئي الثاني تماما بتركيزات لا تؤثر في التفاعل الضوئي الأول فلهذا لا يذكر وقف التفاعل الضوئي الأول على أنه أحد أماكن تأثير site of action مبيدات اليوريا . وكما سبق أن ذكرنا فإن مبيدات اليوريا تتدخل (توقف) التفاعل الضوئي light reaction في عملية التمثيل الضوئي ولا تتدخل في تثبيت ثاني أكسيد الكربون الذي لا يعتمد على الضوء . وعموما فإن مكان تأثير مبيدات اليوريا في الأساس هو وقف (سد) النظام الضوئي الثاني photosystem II في عملية تحرير الأكسجين الجزيئي أو قريبا منها . ولا ينحصر التأثير فقط في وقف التمثيل الضوئي وجوع وموت النبات لهذا السبب ولكن الأمر أبعد من ذلك إذ أنه وجد أن الدراسات على الطحالب كلوريلا Chlorella والايوجلينا Euglena قد أظهرت أن المونيورون سام للنباتات الخضراء في وجود الضوء وليس في وجود الظلام حتى لو احتوت البيئة المائية لهذه الطحالب مصادر أخرى يمكن أن يعتمد عليها في حصوله على الطاقة . كما بين عدد من العلماء أن المونيورون يقوم بوقف تفاعل هل Hill reaction ومعظم عمليات الفسفرة الضوئية وأن مكان تأثيرها هو التفاعل الذي يتحرر فيه الأكسجين الجزيئي في تسلسلات التمثيل الضوئي وقد ذكر بعض العلماء أن التأثير السام للمونيورون يرجع إلى أنه يعمل على بناء مواد سامة للنبات في خطوة تفاعل تحرير الأكسجين الجزيئي في عملية التمثيل الضوئي وأن دليلهم على ذلك كان قياس معدل النمو في طحلب الكلوريلا في وجود تركيزات مختلفة من ثاني أكسيد الكربون وفي وجود أو في غياب الضوء ، وعلى الرغم من أن طبيعة هذه المواد السامة المتكونة داخل الخلية بتأثير وجود مبيدات اليوريا غير معروف ، إلا أنه يبدو فعلا أن هذه المواد السامة هي التي يرجع إليها الفعل السام لمبيدات اليوريا على النباتات المعاملة بها خصوصا عندما تعامل بتركيزات مخففة منها .

خامسا : الاستعمالات التطبيقية : -

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية منتشرة الأستعمال فى عدد كبير من المحاصيل الزراعية الهامة فى مصر لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق وايضا لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية - ومن أفراد هذه المجموعة فلوميتيورون (كوتوران) الشائع الأستعمال فى القطن ، وميتوبروميورون (باتوران) لمقاومة حشائش البطاطس ، ولينورون (لوروكس أو افالون) لمقاومة حشائش فول الصويا والفول البلدى والرومى ، ونوريورون (نوريا أو هريان) لمقاومة حشائش القطن وحدائق الفاكهة ، وديورون (كارمكس) لمقاومة حشائش الموالح ، وغيرها من المبيدات .

وجميع مبيدات هذه المجموعة مشتقة من جزئ اليوريا العطرية والذي له الشكل التركيبى التالى : -

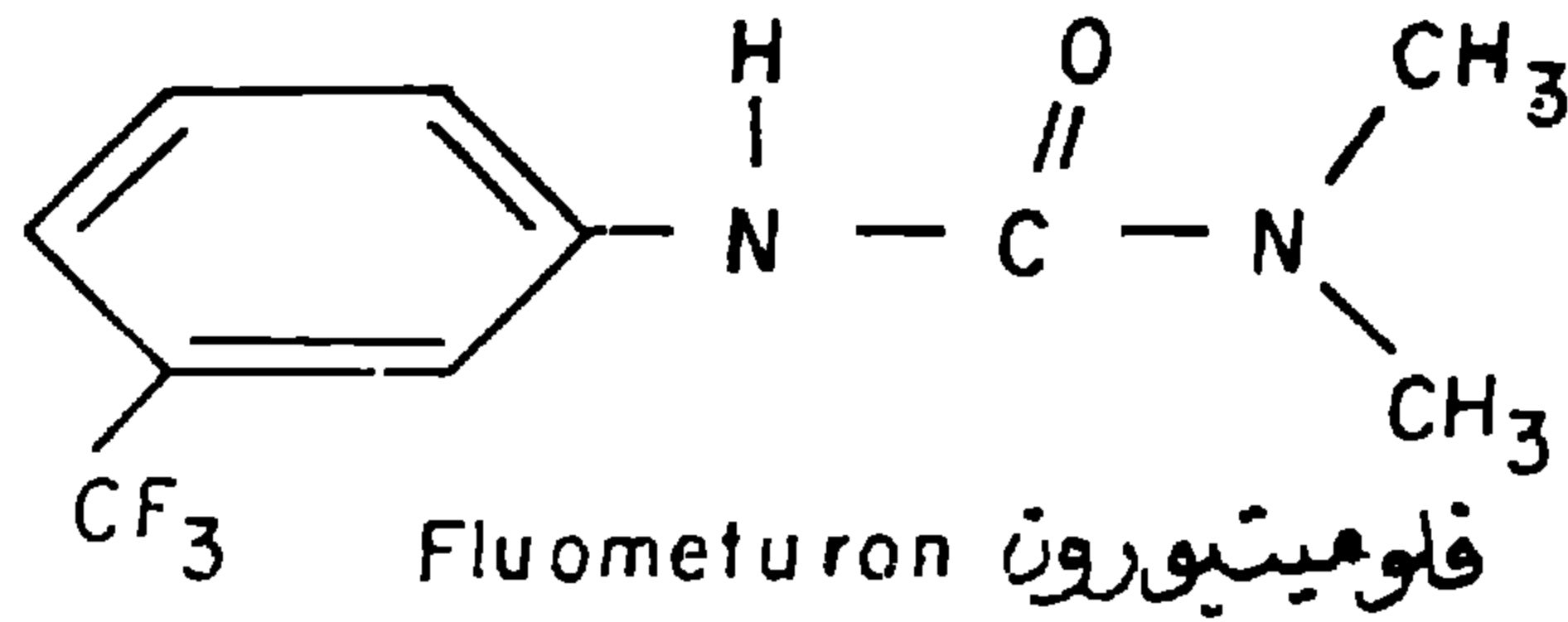


الرمز العام لمبيدات اليوريا العطرية

ويتم الحصول على هذه المجموعة من المبيدات بعمل الأستبدالات المختلفة فى المواضع R_1 و R_2 و R وسنقوم - بعون الله - بشرح بعض أفراد هذه المجموعة خصوصا منها الأفراد الشائعة الأستعمال اقتصاديا فى مصر .

١ - فلوميتيورون :

فلوميتيورون هو الاسم الشائع common name للمركب :



1:1 - Dimethyl - 3- (α, α, α - trifluoro-m-tolyl) urea

١ : ١ - (الفا : الفا : الفا - ثالث فلوزو - ميتا - تولايل)

• يوريا

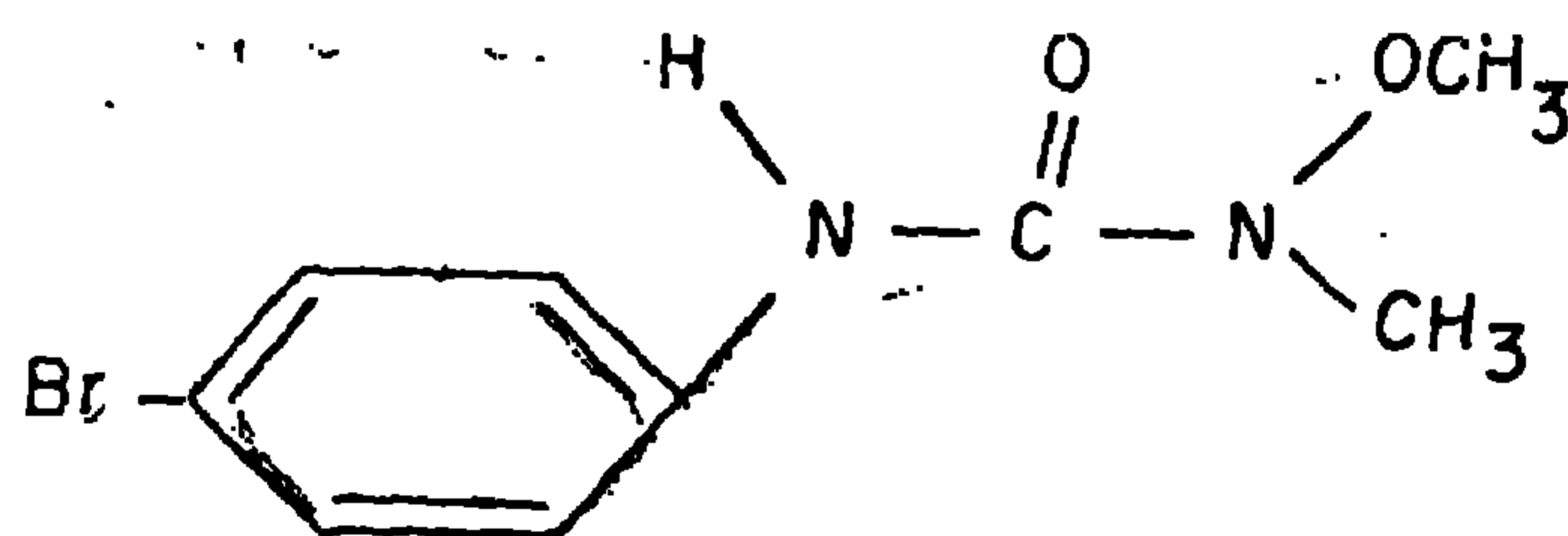
والأسم التجاري هو كوتوران cotoran أو لانكس Lanex

ويستعمل الفلومييتيورون لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية عريضة

- الأوراق في القطن وفي قصب السكر • ويمكن تطبيقه قبل الانبثاق
- كما يمكن استعماله بعد الانبثاق بشرط توجيه الرش بين الخطوط
- ويمتص الفلومييتيورون أساسا عن طريق الجذور ولو أن له تأثير على المجموع الخضرى • ويستعمل في القطن بمعدل ١ كجم من المادة الفعالة للفدان رشا بعد وضع البذرة وقبل الري (قبل الانبثاق) • ويمكن استعماله بتركيزات أعلا قليلا لمقاومة حشائش قصب السكر • وغالبا ما ينصح باستخدام الفلومييتيورون خلطا مع واحد من مبيدات النيترو انيلين لمقاومة الحشائش الشتوية والصيفية معا في زراعات القطن • ولتوسيع مجال عمله على الحشائش •

٢ - ميتو بروميورون : Metobromuron :

ميتو بروميورون هو الاسم الشائع للمركب التالي : -



ميثوبروميورون Metobromuron

3 - (P - Bromophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ - (بارا - بروموفيناييل -) - ١ - فينوكس - ١ - ميثايل

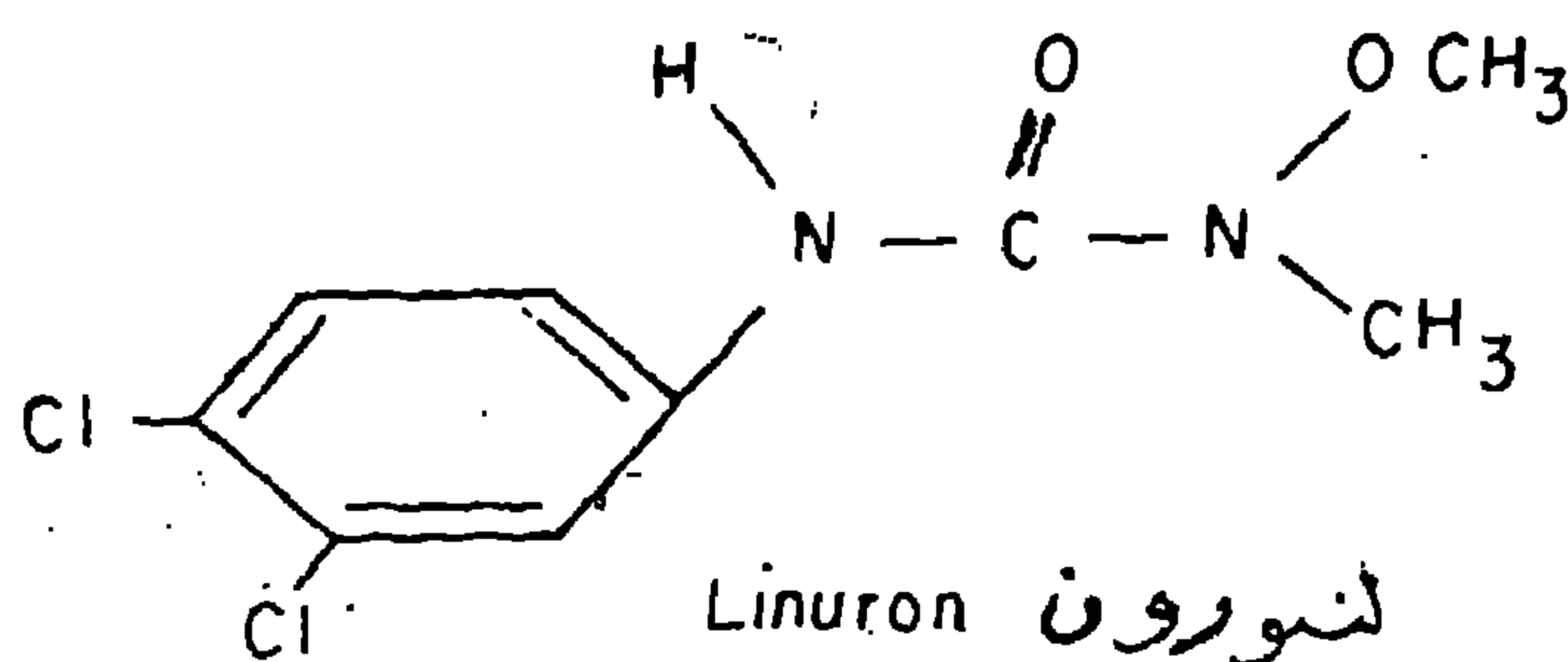
يوريا

والاسم التجارى له هو باتوران Patoran :

ويستعمل الميثوبروميورون كمبيد قبل الانباتاق لمقاومة الحشائش
النجيلية الحولية والحشائش عريضة الأوراق فى محصول البطاطس .
وهو مبيد حشائش يمتص عن طريق الجذور والأوراق ويوصى باستعماله
قبل الانباتاق فى محاصيل القول السودانى أيضا .

٣ - لنيورون Linuron :

لنيورون هو الاسم الشائع للمركب التالى :



لنيورون Linuron

3 - (3:4 - Dichlorophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ - (٣ : ٤ - ثانى كلورو فينسايل -) - ١ - ميثوكس

١ - ميثايل يوريا

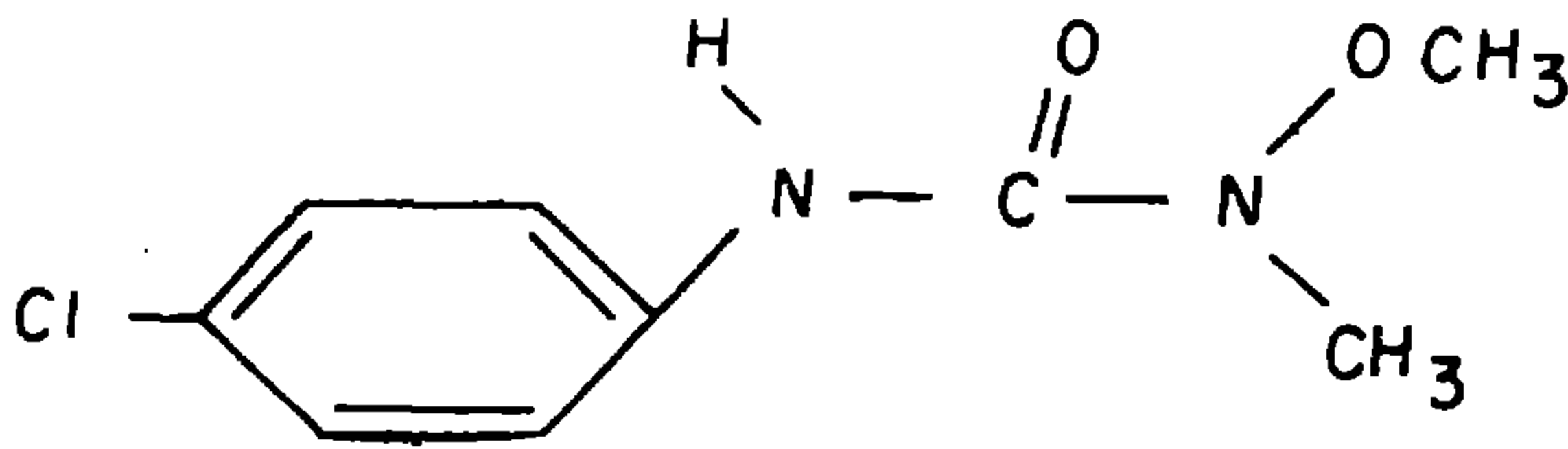
والاسم التجارى له هو لوروكس Lorox او قد يستعمل الاسم

الشائع « لينورون » على عبواته التجارية - كما يسوق أيضا مخلوطا باسم افالون Afalon ويطبق لينورون على التربة لمقاومة بادرات الحشائش الحولية - ويمتص هذا المبيد أساسا عن طريق الجذور ويستعمل قبل الأنبثاق وله فعالية محدودة كمبيد باللامسة عندما يطبق على الأوراق - وأحسن النتائج لاستعماله على أوراق بادرات الحشائش نحصل عليها عندما تكون بادرات الحشائش صغيرة وتكون درجة الحرارة حوالى ٢٥م أو أكثر وتكون نسبة الرطوبة عالية .

واستعمال لينورون كمبيد قبل الأنبثاق مشهور جدا فى المحاصيل الذرة الجزر - البطاطس - فول الصويا - وغيرها من المحاصيل - كما يمكن استعماله كمبيد بعد الأنبثاق فى نفس المحاصيل المذكورة . وعندما يستعمل كمبيد بعد الأنبثاق فى القطن وفول الصويا يجب أن يوجه الرش الى ما بين الخطوط لتقليل الكمية التى تصل لبادرات المحصول قدر ما نستطيع . ويمكن خلط لينورون فى خزان الرش مع عدد من المبيدات الأخرى مثل الأترازين والبروباكلور لمقاومة حشائش الذرة أو مع غيرها من المبيدات .

٤ - مونو لينورون Monolinuron :

مونو لينورون هو الاسم الشائع للمركب :



مونولينورون Monolinuron

3 - (4 - Chlorophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٢ - (٤ - كلورو فينائل -) - ١ - ميثوكس - ١ - ميثايل

يوريا .

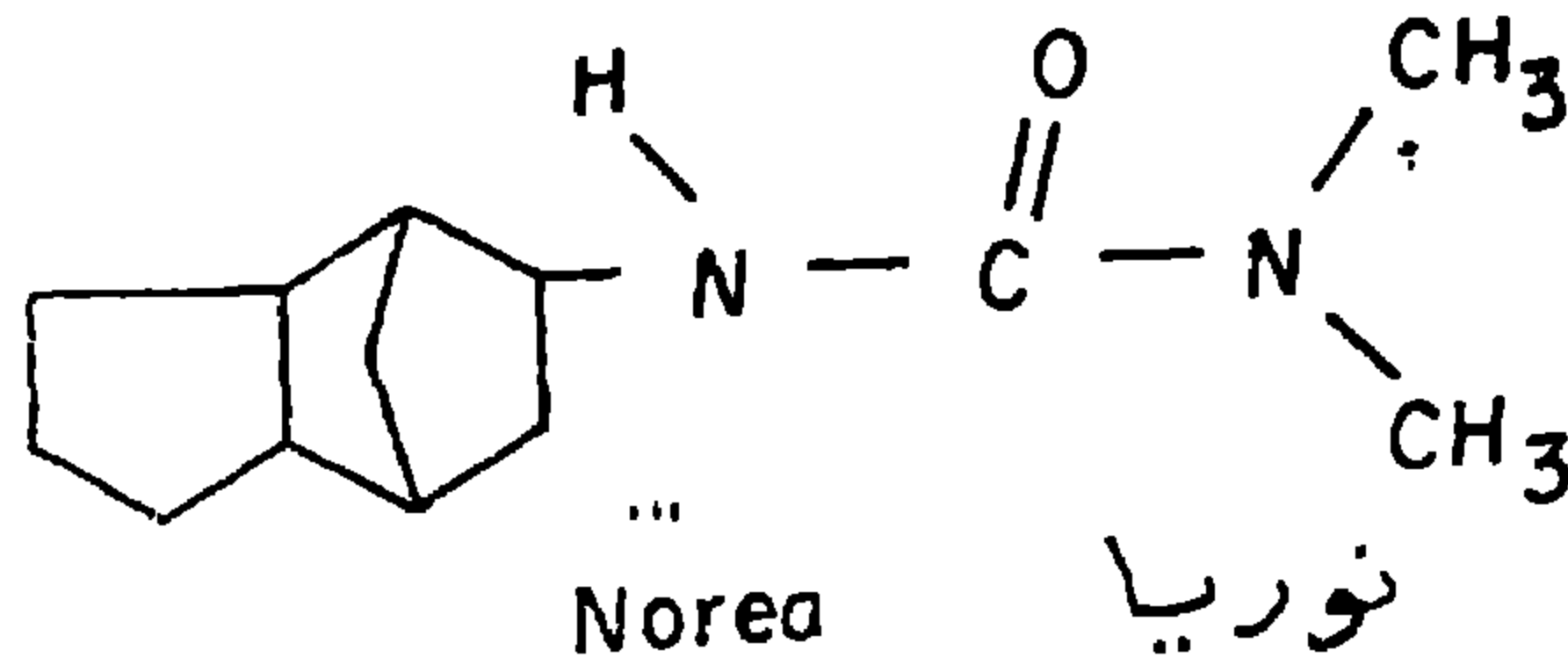
والاسم التجارى له هو اريزين Aresin :

وهو فعال كمبيد حشائش قبل الانباتاق وايضا كمبيد بعد الانباتاق
ويستعمل فى محاصيل الاسبرجس - اللوبيا - الفول - المحاصيل
النجيلية - العنب البطاطس وفى عدد آخر من المحاصيل .

ويخلط المونو لنيورون مع اللنيورون ويباع تجاريا باسم افالون
اس Afalon S ويستعمل كمبيد حشائش قبل الانباتاق (بعد
الزراعة وقبل الري) فى محاصيل فول الصويا - والفول البلدى
والرومى - واللوبيا وغيرها من المحاصيل .

٥ - نوريا Norea :

نوريا هو الاسم الشائع للمركب التالى : -

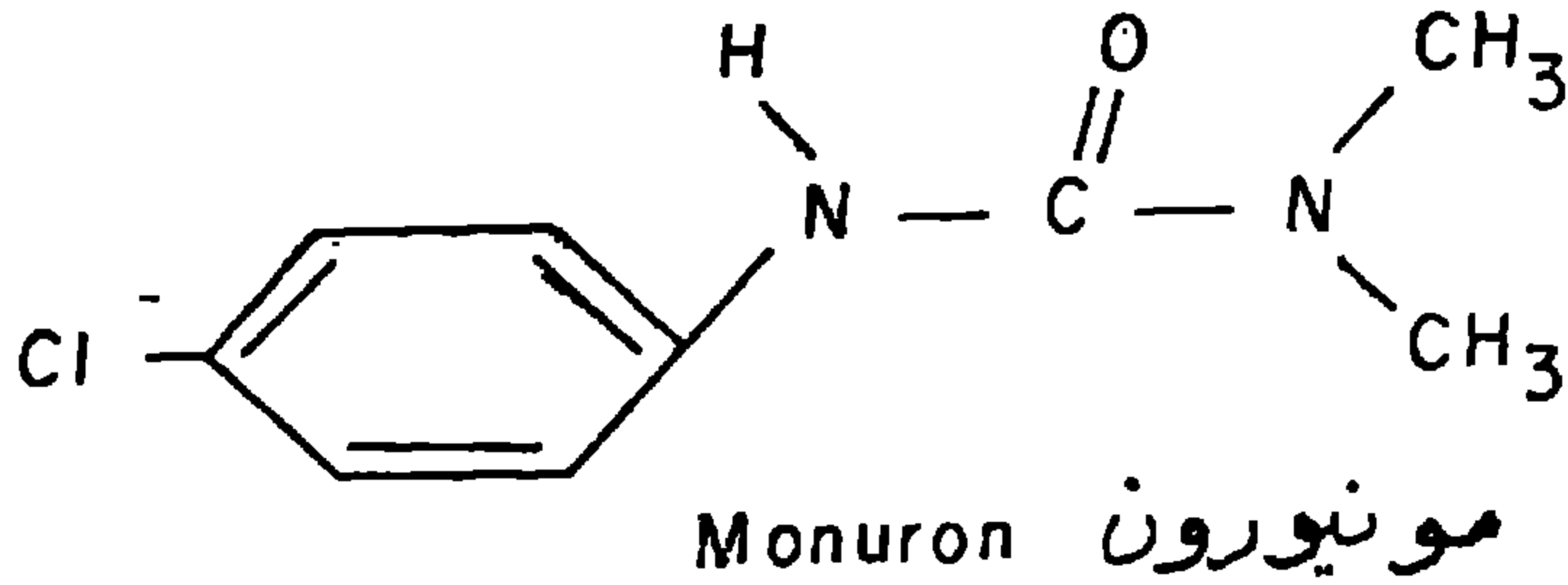


3 - (Hexahydro - 4:7 - methanoindan - 5 - yl) - 1:1 - dimethyl urea

٣ - (سادس ايدرو - ٤ : ٧ - ميثانو اندان - ٥ - يل) ١ : ١ -
ثانى ميثايل يوريا .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو هربان Herban . وهو احد
المبيدات الشائعة الاستعمال فى حقول القطن وقصب السكر والذرة وفول
الصويا . ويستعمل قبل الانباتاق - ويمتص عن طريق الجذور - كما
يمكن استعماله تحت اشجار الموالح مخلوطا بمبيدات حشائش اخرى
لتوسيع مدى التأثير لهذا الخليط .

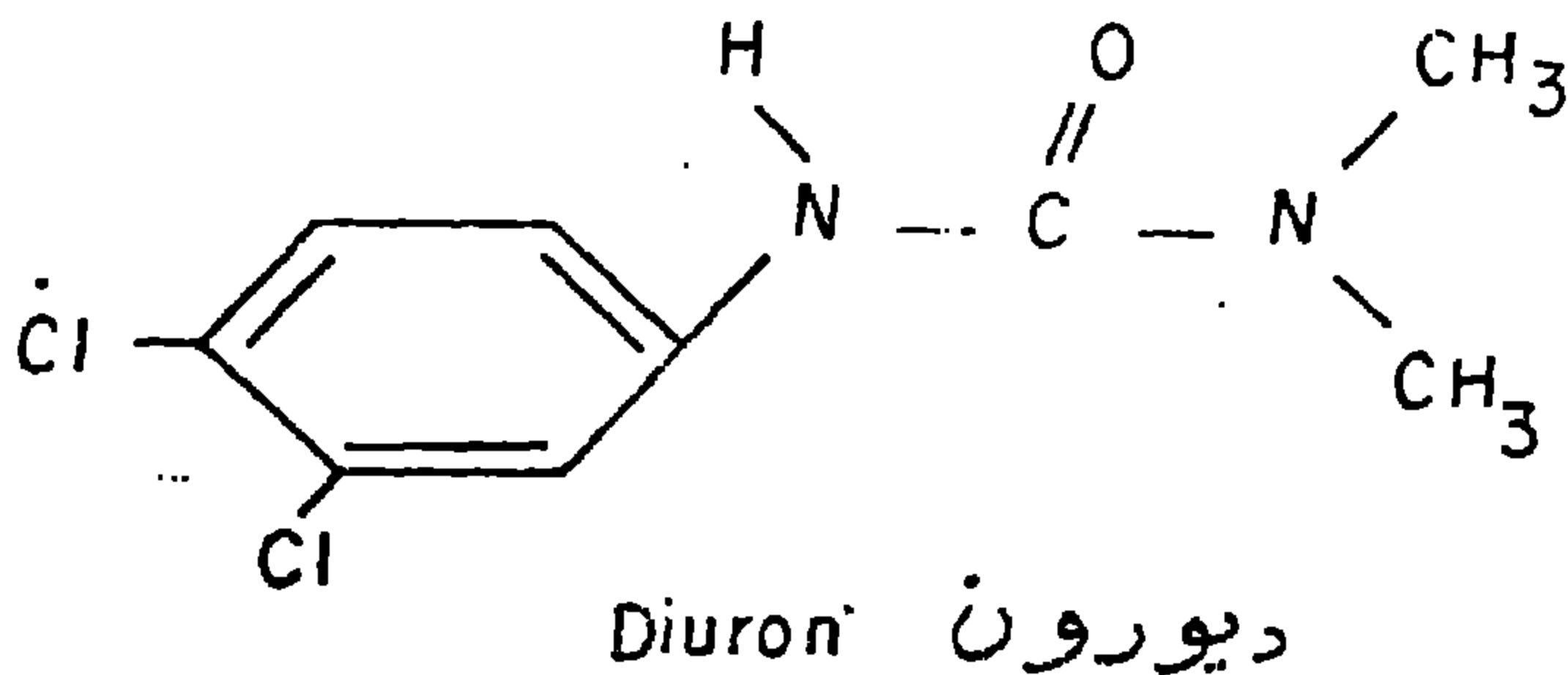
٦ - مونورون Monuron :



3 - (4 - Chlorophenyl) 1:1 - dimethyl urea

٢ - (٤ - كلوروفينيل) : ١ - ١ ثاني ميثايل يوريا .
والاسم التجارى للمونورون هو تيلفار Telvar . وقد عرف كمبيد للحشائش منذ عام ١٩٥١ وهو أول مبيد حشائش يكتشف من مجموعة اليوريا العظمية وقد كان اكثرها انتشارا خلال الستينات .
ويستعمل المونورون لمقاومة الحشائش الحولية في عدد من المحاصيل الا أنه في هذه الأيام لا يشيع استخدام هذا المبيد الا في المساحات غير المستغلة في الانتاج الزراعى بقصد تعقيم التربة .
ويخلط المونورون مع ثالث كلوروكليك TCA ليستعمل الخليط كمبيد غير اختياري في المساحات غير المنزرعة . وهذا الخليط يسوق تجاريا تحت اسم يوروكس Urox .

٧ - ديورون Diuron :



3 - (3:4 - Dichlorophenyl) - 1:1 - dimethyl urea

٢ - (٣ : ٤ - ثاني كلوروفينيل) : ١ - ١ ثاني ميثايل يوريا .

ويعرف الديورون تجاريا باسم كارمكس *Karmex* أو مارمر *Marmer* ويستعمل الديورون فى عديد من المحاصيل وفى الاراضى غير المستغلة زراعيًا ، كما يخلط مع عدد من مبيدات الحشائش الأخرى . ويستعمل الديورون أساسا لمقاومة الحشائش الدولية النجيلية وعريضة الأوراق قبل الانبثاق فى حوالى تسعة عشر محصول مختلفا منها القطن - الذرة - العنب - القصب - اناناس واشجار الموالح والفاكهة متساقطة الأوراق .

كما يستعمل الديورون كمبيد غير اختيارى فى المساحات غير المستغلة زراعيًا لمقاومة الحشائش التى تنمو فى هذه المساحات أو كمعقم للتربة بشرط استعماله بتركيزات عالية خصوصا عندما يتواجد حشائش معمرة فى هذه المساحات .

وعندما يستعمل الديورون بمفرده على الأوراق كمبيد بعد الانبثاق فلا يلاحظ أنه يحدث اضرارا تذكر بالحشائش المرشوش عليها الا أن خلطة مع بعض المواد الفعالة سطحيا *Surfactants* فانه يحدث بعض السمية للأوراق المرشوش عليها وعلى هذا فان كثيرا من بادرات الحشائش التى لم يمض على انباتها وقت طويل وتلك التى لم تبرز على سطح التربة يمكن مقاومتها بالرش الموجه بهذا المبيد نحو اماكن انباتها .

ويمكن خلط الديورون مع عدد من مبيدات الحشائش لمقاومة عدد أكبر من الحشائش ولتوسيع مدى التأثير على الحشائش ومن هذه الخلطات .

(١) معاملة التربة قبل الزراعة وخلطها مع الترايفلورالين *Trifluralin* ثم الزراعة - ثم الرش (قبل الانبثاق) بالديورون ثم الرش وذلك لمقاومة حشائش القطن .

(ب) خلط الديورون والمادة الفعالة سطحيا مع الـ *DSMA* فى

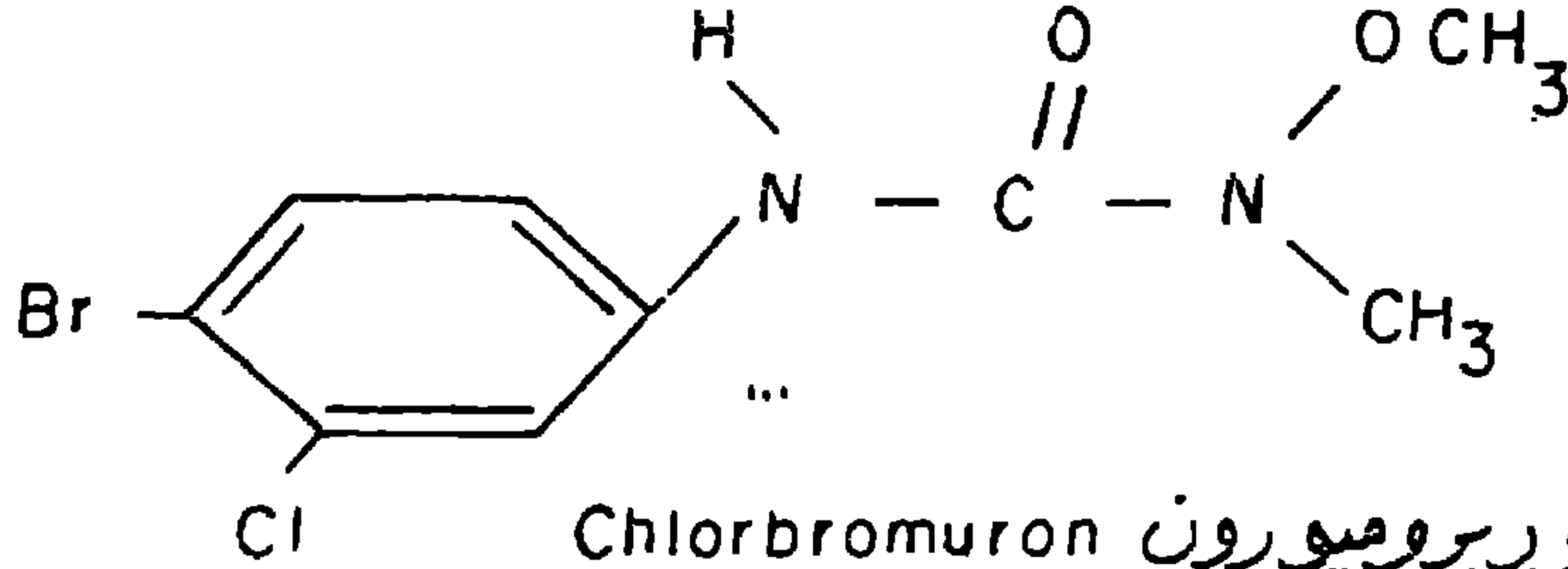
خزان الرش ورش هذا الخليط بعد الأنبثاق على زراعات القطن فى بعض مناطق انتاج القطن فى العالم .

(ج) خلط الديورون مع البروموكسينيل Bromoxynil لمقاومة حشائش القمح الشتوى فى بعض ولايات أمريكا الشمالية .

(د) خلط الديورون مع البروماسيل Bromacil ورشها تحت اشجار الموالح لمقاومة الحشائش الحولية والمعمرة فى اشجار الموالح فقط . ومما هو جديد بالذكر ان هذا الخليط الأخير يعرف تجاريا باسم

كروفار - ٢ Krovar-II

٨ - كلوربروميورون Chlorbromuron :



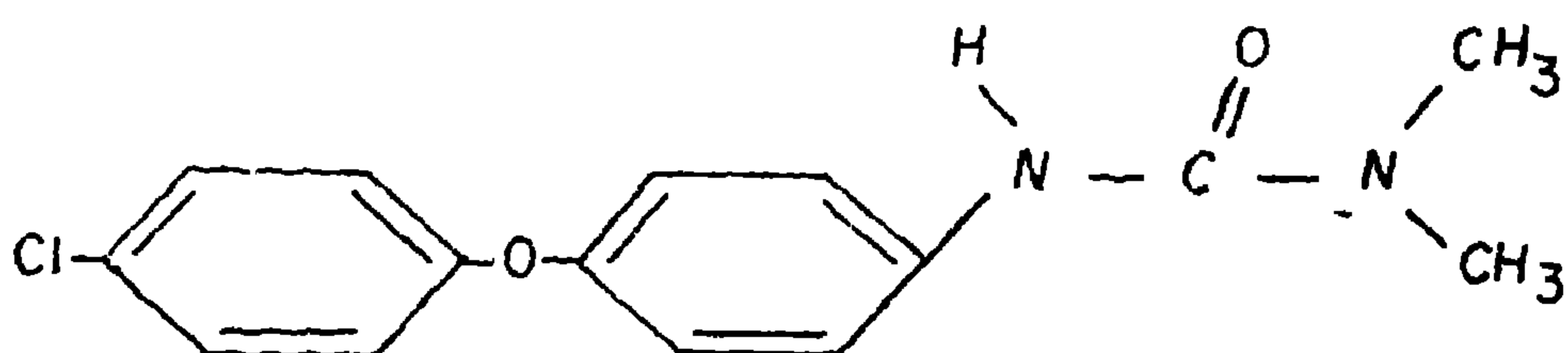
2 - (4 - Bromo - 3 - Chlorophenyl) - 1 - methoxy 1 - methylurea

٢ - (٤ - برمور - ٣ - كلوروفينيل) - ١ - ميثوكس - ١ - ميثايل يوريا

والاسم التجارى لهذا المبيد هو مالوران Maloran او برومكس Bromex ويستعمل كلور بروميورون أساسا لمقاومة حشائش فول الصويا والبطاطس كمبيد حشائش قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريض الأوراق . ويخلط الكلور بروميورون مع الألاكور فى خزان الرش لتوسيع مدى التأثير على عدد أكبر من الحشائش ويُطبق هذا الخليط أساسا لمقاومة حشائش فول الصويا .

٩ - كلوروكسيورون Chloroxuron :

والاسم التجارى له هو تينوران Tenoran او نوركس Norex يستعمل الكلوروكسيورون أساسا لمقاومة الحشائش الحولية



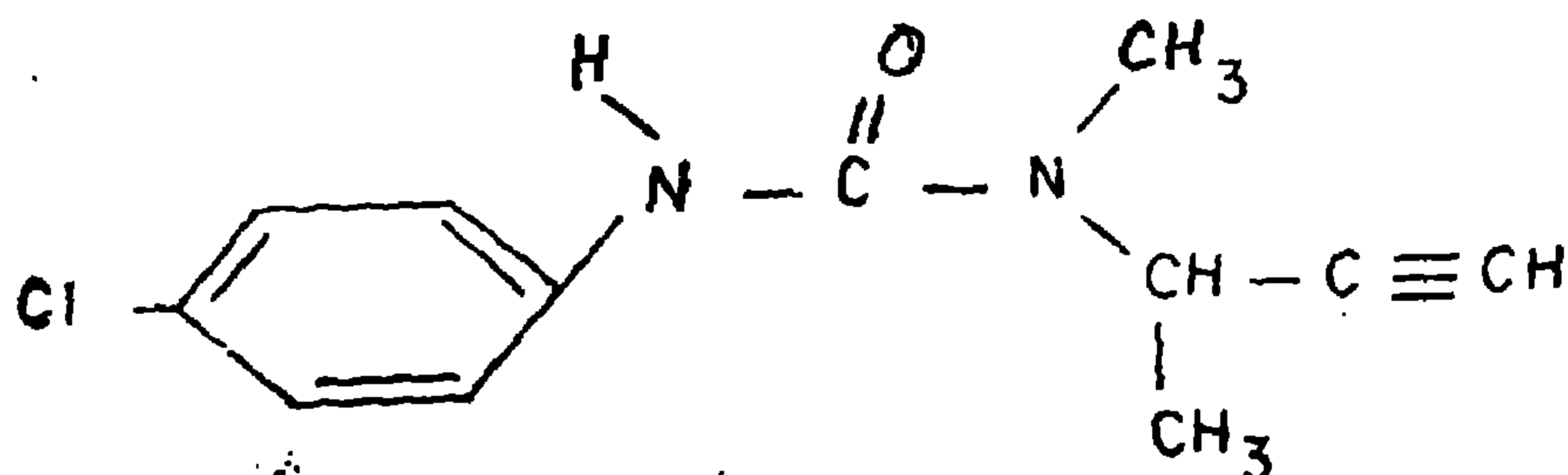
كلوروكسيورون Chloroxuron

3 - [4 - (4-Chlorophenoxy) phenyl] - 1 : 1 - dimethylurea

٢- [٤- (٤-كلوروفينوكس) فينايل] - ١:١ - ثاني ميثايل يوريا

النجيلية وعريضة الأوراق في الجزر - والبصل وفول الصويا والفراولة وغيرها من محاصيل الخضر - وهو أكثر فعالية في قتل بادرات الحشائش التي بزغت حديثاً فوق سطح التربة وتفتحت ورقها الفلقتين في حالة الحشائش عريضة الأوراق بشرط قبل أن يصل طولها إلى ٥ سم - ويطبق الكلوروكسيورون عادة بعد انبثاق المحصول أو بعد الشتل .

١٠ - بوتيورون Buturon :



بوتيورون Buturon

3 - (4 - Chlorophenyl) - 1 - methyl - 1 - (1 - methyl - 2 - propynyl) urea

٣- (٤- كلوروفينايل) - ١- ميثايل - ١- (١- ميثايل - ٢- بروباينايل) يوريا .

الاسم التجاري له ايتابور Etapur :

ويستعمل كمبيد حشائش قبل وبعد الانبثاق ويقترح استعماله في المحاصيل النجيلية والذرة - وهذا المبيد لم ينتشر بدرجة كبيرة بعد .

الباب الثامن

مجموعة مبيدات الترايازين

أولا : مقدمة

ثانيا : التأثير على النباتات

ثالثا : الامتصاص والانتقال داخل النبات

رابعا : التكسير الجزيئي للترايازينات

خامسا : طريقة التأثير

سادسا : الاستعمالات التطبيقية

مجموعة مبيدات الترايازين

أولا مقدمة :

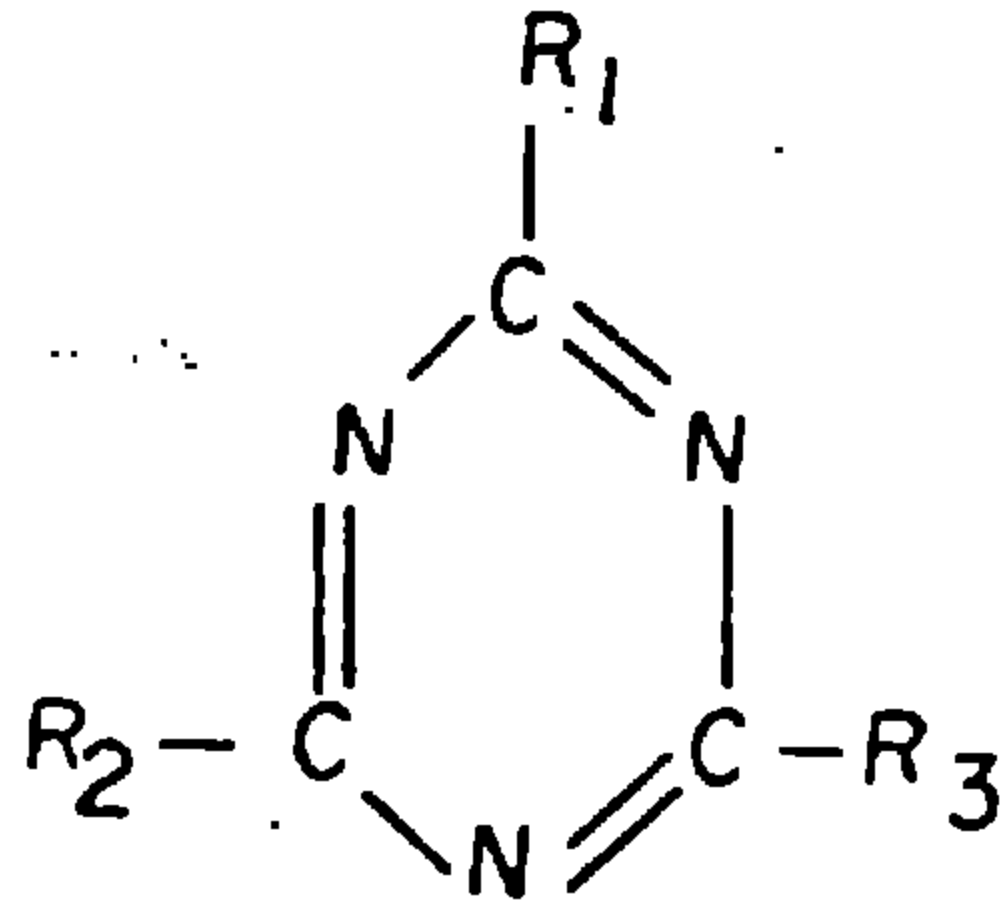
منذ عام ١٩٥٢ بدأ علماء شركة جايجي السويسرية في إجراء البحوث المنظمة بهدف الكشف عن إمكانات مشتقات الترايازين كمبيدات حشائش .

وفي عام ١٩٥٥ استطاع العالم جاست وزملاؤه Gast et al وكذلك انتوجنيني ودای Antognini & Day أن يكتشفوا قدرة الكلورازين كمبيد للحشائش - وتلى ذلك اندفاع في الكشف عن قدرة باقي مشتقات الترايازين كمبيدات حشائش .

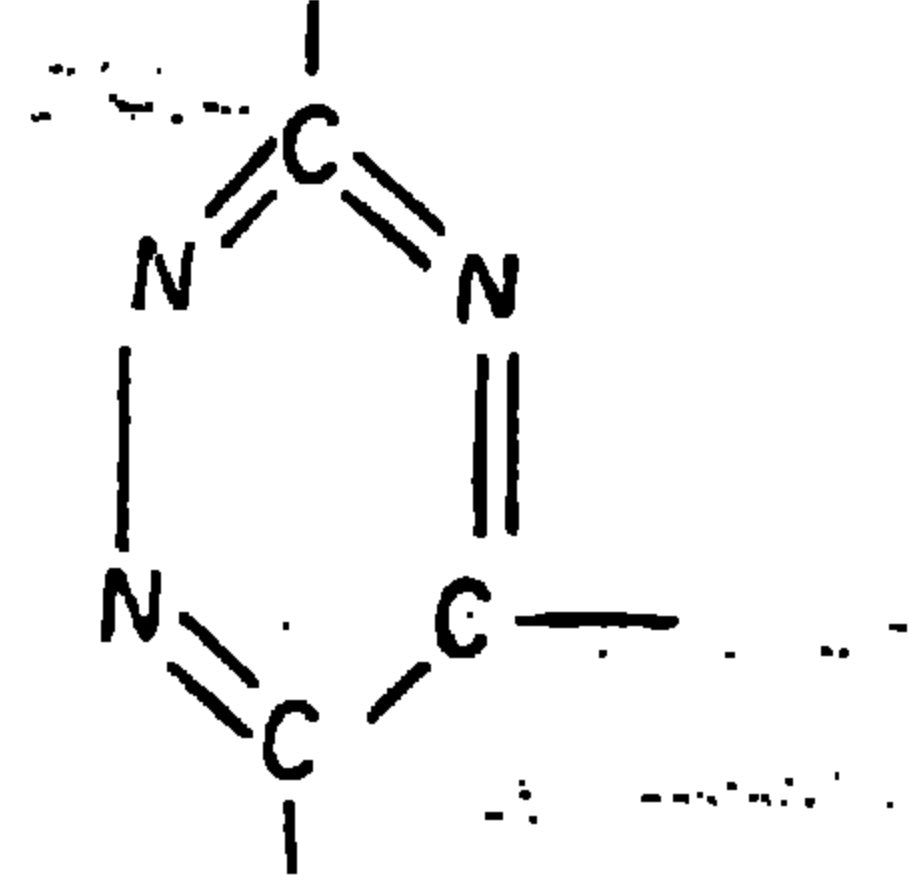
ومجموعة مبيدات الترايازين تستعمل كمبيدات حشائش اختيارية في عدد من المحاصيل كما تستعمل كمبيدات عامة . واكبر استعمال هذه المجموعة في حقول الذرة كمبيدات اختيارية - كما تستعمل كمبيدات عامة في المساحات الخالية في المصانع وعلى حواف الطرق . ومعظم مبيدات الترايازين يتم رشه على سطح الأرض وأن عددا قليلا منها يتم رشه على أوراق النباتات . ويستعمل منها الآن على النطاق التجارى عددا لا يقل عن عشرة مبيدات تتبع مجموعة الترايازين .

ومن الناحية الكيميائية فإن مجموعة الترايازين تتكون أساسا من حلقة عطرية مختلطة (أى تحتوى الحلقة على ذرات أخرى خلاف الكربون) . وفي هذه الحالة فإن حلقة الترايازين هي حلقة مكونه من ثلاث ذرات كربون وثلاث ذرات ايدروجين . ومعظم مبيدات الترايازين تتكون من حلقة متماثلة Symmetrical أى تتبادل ذرات الكربون وذرات الأيدروجية في تكوين هيكل الجزيء - إلا أن مبيدا واحدا (هو

ميتريبوزين Metribuzin (يتكون من حلقة غير متماثلة Asymmetrical وذلك كما فى الشكل التالى : -



ترايازين متماثل



ترايازين غير متماثل

وتلاحظ ان الاستبدال فى موضع R_1 فى جزئ الترايازين المتماثل هو الذى يحدد المقطع الاخير من اسم المبيد - فاذا كانت R_1 هى ذرة كلور يكون المقطع الاخير من الاسم هو ازين azine - اما لو كانت R_1 تساوى مجموعة ميثايل ثيو فان المقطع الاخير من الاسم يصبح تريين tryn - بينما لو كانت R_1 تساوى مجموعة ميثوكس فان المقطع الاخير يصبح تون ton - وكامثله على الثلاثة حالات المذكورة هى المبيدات : بروبازين - بروميترين - بروميتون - وهذه المبيدات الثلاثة لا تختلف عن بعضها تركيبيا سوى فى الاستبدال فى R_1 كما ذكر .

ثانيا : التأثير على انتجات :

لوحظ أن مجموعة مبيدات الترايازين تعمل على وقف نمو كل أعضاء النباتات التى نحامل بها ويرجع ذلك الى توقف عملية التمثيل الضوئى فى النبات - والتى تعتبر منبع الطاقة فى النبات والتى يستعين بها فى احداث نمو وتكشف النباتات الخضراء . فقد وجد أن الأترازين يوقف نمو طحلب الكلوريللا - الا أن اضافة الجلوكوز الى بيئه نمو الطحلب المذكورة يجعله يعاود نموه مرة ثانية . وعلى أى الأحوال فان بعض مبيدات الترايازين تعمل على تشجيع نمو النباتات اذا

ما استخدمت بتركيزات أقل من التركيزات المميتة. وهذا ما لوحظ عند معاملة الذره بالسيمازين .

ولوحظ كذلك أن التأثير السام للترايازينات على النباتات تبدأ بأصفراء الأوراق ثم يتبع ذلك حدوث موت لأنسجة الورقة - إلا أنه لوحظ ازدياد تركيز الكلوروفيل فى أوراق بعض اصناف النباتات المعاملة بتركيزات أقل من المميتة من هذه المبيدات ويحدث ذلك فقط فى المراحل الأولى من نمو البادرات إلا أنه بعد فترة (٩ أيام فى حالة القرطم) يبدأ تركيز الكلوروفيل فى الانخفاض .

كما لوحظ أن الأترازين يمنع انفتاح الثغور التنفسية فى الأوراق الخضراء بعد تعرضها للضوء - كما أنه يعمل على قفل الثغور التى انفتحت فعلا بتأثير الضوء - وذلك نتيجة تثبيطه للتفاعلات التى تعمل على فتح هذه الثغور .

ثالثا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

لوحظ أن امتصاص الأترازين بواسطة جذور نباتات فول الصويا من محلول مائى يحتويه - يحدث على مرحلتين - يحدث فى المرحلة الأولى امتصاص أولى سريع وهذا يحدث فى خلال الثلاثين دقيقة الأولى بعد وضع النباتات فى المحلول المائى يتبع ذلك امتصاص بطيء ومستمر لدرجة أن الأمتصاص فى الفترة الأولى (٣٠ دقيقة) يبلغ عشرة أضعاف أو أكثر مما يمتصه النبات خلال ٢٤ ساعة تلى الفترة الأولى . كما وجد أن معدل الأمتصاص بواسطة جذور فول الصويا يتزايد بتزايد درجة حرارتها وبزيادة تركيز محلول المبيد .

وهذه المجموعة من المبيدات تذوب بقله فى الماء وعندما تمتص من خلال الجذور تنتقل الى اعلا خلال الممر المائى الموجود بين الخلايا أى تنتشر على امتداد الجدر الخلوية ولا تنتقل خلال الممر الدهنى أى لا تنتقل خلال السمبلاست الحى - وحركة مبيدات هذه المجموعة خلال اللحاء فتعتبر قليلة الأهمية جدا أو منعدمة . وقد أظهر عدد من العلماء أن السيمازين. المحتوى على ذرة كربون معلمة ^{14}C يمتص من المحاليل

الغذائية بواسطة الجذور ويشترك مع تيار النتج الى اعلا حتى يصل الى الأوراق حيث يتجمع فى اطراف الأوراق فى حالة الشوفان أو الخيار . وهى النباتات الحساسة له - بينما تتوزع ذرة الكربون المعلقة (ربما فى صورة المركب نفسه أو فى صورة نواتج تحطمه) على كل مساحة الورقة فى نباتات الذرة المقاومة لهذا المبيد .

كما لاحظ عدد من العلماء أن كمية مبيدات الترايازين الممتصة بواسطة الجذور والمنتقلة داخل النباتات تتناسب مع كمية المياه الممتصة بها أو مع معدل النتج أو مع كليهما وهذا يؤكد الاعتقاد بأن انتقال مبيدات الترايازين داخل النباتات تتم من خلال الأيويلاست .

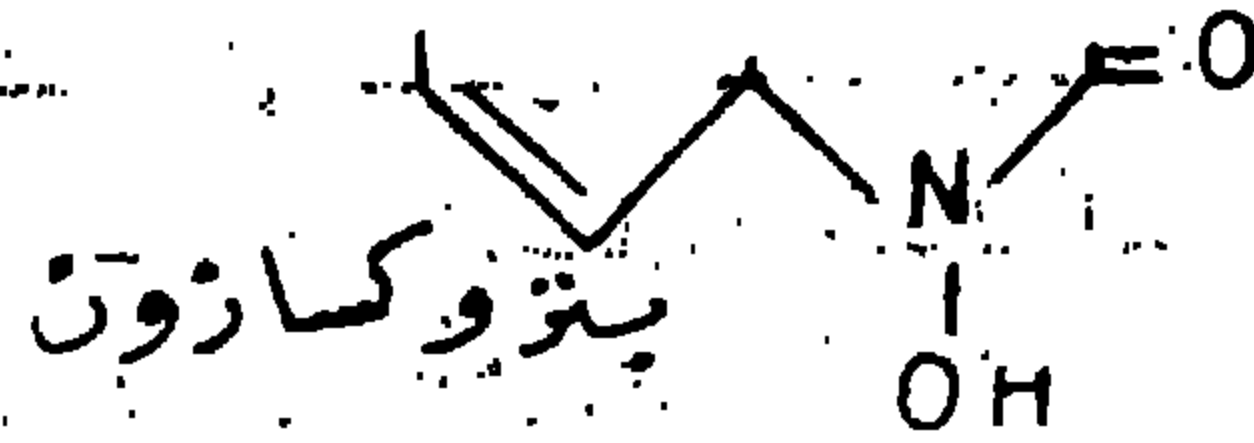
ولوحظ كذلك أن الأتزازين يثبط معدل النتج وأن مكان تأثير هذا التثبيط هو فى أوراق النبات نفسه وأن ذلك يكون مصحوبا بارتفاع فى تركيز ثانى اكسيد الكربون فى غرف الثغور ويبدو أن هذا الارتفاع هو نتيجة مباشرة لتثبيط التمثيل الضوئى بواسطة الأتزازين مما يترتب عليه توقف استهلاك ثانى اكسيد الكربون فى غرف الثغور وبالتالي ارتفاع تركيزه فيها . ووجد كذلك أن تثبيط النتج فى النباتات المعاملة بالأتزازين تؤدي الى تقليل امتصاصه وانتقاله داخل النباتات .

رابعا : التفسير الجزيئى للترايازينات :

ثبت أن هناك تفاعلين يحدث للترايازينات فيهما تكسير جزيئى يحدثان داخل النباتات الراقية أولهما : استبدال ذرة الكلور أو مجموعة الميثوكس - أو الميثايل ثيو - فى الموضع رقم (٢) على حلقة الترايازينات بمجموعة ايدروكسيل ثانيهما : انتزاع مجاميع الألكيل الجانبية بعمليات أكسدة . أما تفسخ حلقة الترايازين نفسها داخل النباتات الراقية فمحتمل الحدوث الا أنه لا يوجد ما يؤكد حدوث ذلك .

فقد لوحظ أن مستخلص نبات الذرة - المقاوم للترايازينات - يعمل على تكسير الأتزازين سريعا بتحسينهما فى أنبوب الاختبار - ويتحول الأتزازين فى هذه الحالة إلى مشتق الـ ٢ - ايدروكسى . وقد عنى

العلماء بفصل بعض المركبات التي تساعد على حدوث هذا التحويل وسميت « عامل المقاومة في الذرة » وعرف أنه بنزوكسازون وتركيبه



2 : 4 Dihydroxy - 3 - keto - 7 - methoxy - 1 : 4 - benzoxazine

٢ : ٤ - ثاني ايدروكسي - ٣ - كيتو - ٧ - ميثوكس - ١ : ٤ - بنزوكسازين هو الذي يتواجد عادة في صورة مشتق ٢ - جلوكوسيد بعد ارتباطه بجزئ جلوكوز وبالإضافة الى ذلك يمكن ان يعزى تحسويل السيمازين الى مشتق الايدروكسي الى وجود نظام انزيمي يقوم بهذا العمل ، ووجد فعلا ان النباتات من الذرة المقاومة يكون تركيز انزيمي الفينوليز والبيروكسيدز عالى جدا وهذا النظام الانزيمي قادر على تكسير حلقة الترانيازين وفي نفس هذه النباتات المقاومة فان نشاط الكاتاليز يكون ضعيفا بالمقارنة بنشاط نظام الفينوليز .

واستعمال السيمازين والمحتوى على كربون معلم ^{14}C على نباتات الخيار (حساس) والذرة (مقاوم) دل على ان نبات الخيار كان اسرع في بدء انتاج ثنائي اكسيد الكربون المحتوى على ذرة كربون معلمة عن نبات الذرة ، الا ان الجزء المتبقى من السيمازين (والذي يعتقد انه سيمازين لم يتغير تركيبه) يكون تركيزه اعلا في الخيار عن الذرة ، ولهذا تفسر المقاومة في نبات الذرة على انه مرتبط بالعمليات التي تمنع تراكم جزيئات المبيد في مكان التأثير بالأوراق - وقد يرجع ذلك بالإضافة الى ما سبق الى الاختلاف بين نباتي الخيار والذرة في عمليات الامتصاص والانتقال والتكسير الجزيئي للترانيازين

كما ثبت أن هناك بعض النظم الأنزيمية داخل النباتات وفي التربة .
تقوم بفصل مجموعات الألكيل المرتبطة بذرات النيتروجين في المواضع
٤ ، ٦ على حلقة الترايازين - ومن ذلك ما لوحظ من أن المبيد كلورازين
عندما يطبق على التربة فإنه يتحول حيويًا فيها إلى تراي إيتازين
بفقد مجموعة إيثايل واحدة من إحدى مجموعتي الأمين في الموضع
٤ ، ٦ كما يتحول أيضًا إلى سيمازين بفقد مجموعة إيثايل من كل
مجموعة من مجموعتي الأمين . والسيمازين وكذلك التراي إيتازين
أقوى فعالية كمبيدات حشائش من الكلورازين .

خامسا : طريقة التأثير :

من المؤكد أن طريقة تأثير مجموعة مبيدات الترايازين هو التصدي
لعملية التمثيل الضوئي في الأنسجة الخضراء . وهذا ما ثبت من عمل
عدد كبير جدا من العلماء من تجاربهم على كلوروبلاست معلق -
وطحالب احادية الخلية - والنباتات الراقية ، والتي أثبتت أن
الترايازينات تثبط تفاعل هل Hill الذي يحدث في عمليات التمثيل
الضوئي .

وقد لوحظ أن الترايازينات لا تؤثر على الأنبات الا في تركيزاتها
العالية - كما لوحظ أن السيمازين يقلل من تراكم النشا والسكريات في
الأوراق - كما يقلل من استهلاك ثاني أكسيد الكربون في الضوء وكذلك
من تصاعد الأكسجين من نبات الألويا - وأن اعداد بادارت الشعير
بالجلوكوز تحفظ النبات من الضرر من معاملة سابقة بالترايازينات -
لدرجة أن الجلوكوز يحمي بادرات الشعير من تركيزات قاتلة من
السيمازين .

ويلاحظ أن النباتات المعاملة بالأترازين يحدث لها انخفاض سريع
في معدل النتج بعد المعاملة مباشرة ويرجع ذلك إلى انغلاق الثغور
التنفسية نتيجة للتثبيط المفاجيء لعملية التمثيل الضوئي . وترجع
أهمية هذه الملاحظة إلى أن مبيدات الترايازين ترتفع إلى أعلا
النبات مع تيار النتج - فانغلاق الثغور يعطل - ولو جزئيا - انتقال

هذه المبيدات الى أعلا داخل النبات ووصولها الى الأجزاء الخضراء من النبات .

وقد أثبتت جميع التجارب التي أجريت على الكلوروبلاستات وعلى عملية التمثيل الضوئي نفسها أن مبيدات مجموعة الترايازين توقف (أو تثبط) عملية تحرر الأكسجين الجزيئي أثناء حدوث التمثيل الضوئي، وهذه العملية هي تفاعل هل .

ولوحظ كذلك أن معدل تكسير جزيئات مبيدات الترايازين يختلف من نبات لآخر فبينما نجد أن تكسيره في النباتات المقاومة يكون بمعدل سريع جدا بينما تكسيره في النباتات الحساسة يكون بايقاع ابطأ كثيرا جدا . ويبدو أن هذه العملية هي التي ميزت النباتات الراقية الى مجموعة النباتات المقاومة ومجموعة النباتات الحساسة . كما أن عملية التكسير نفسها تتم بتفاعلين أحدهما يتم فيه استبدال الكلور أو مجموعة الميثوكسى أو الميثايل ثيو في المواضع رقم (٢) على حلقة الترايازين بمجموعة ايدروكسيل - بينما التفاعل الثانى يتم فيه سلب مجموعة أو أكثر من مجاميع الألكيل المرتبطة بذرة أو بذرتى النيتروجين فى الموضع ٤ أو المواضع ٤ ، ٦ على حلقة الترايازين . أما تفسخ حلقة الترايازين نفسها فلم يلاحظ أنه شائع الحدوث فى النباتات الراقية .

وعموما فإن طريقة تأثيرات مبيدات مجموعة الترايازين على النباتات الراقية يكمن فى قدرة أفراد هذه المجموعة على سد طريق تفاعلات التمثيل الضوئي . وبتخصيص أكبر فإن مكان تأثيرها هو فى النظام الضوئي الثانى photosystem II عند خطوة التحلل الضوئي لجزيئات الماء (وهو ما يطلق عليه تفاعل هل شكل ١ صفحة ١٠١) . وعلى أى الأحوال فإن قدرة مبيدات هذه المجموعة على قتل نباتات الحشائش لا تتوقف فقط على مجرد وقف عملية التمثيل الضوئي وذلك لأن النباتات لا يعقل أن تموت ببساطة بمجرد تجويعها بحرمانها من أداء عملية التمثيل الضوئي وذلك لأن مظاهر السمية على النباتات المعاملة بمبيدات الترايازين لا تدل على أنها بسبب التجويع فقط وأن هذه المظاهر

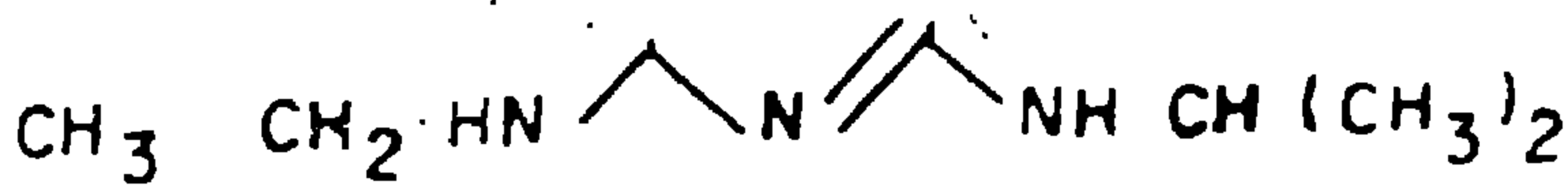
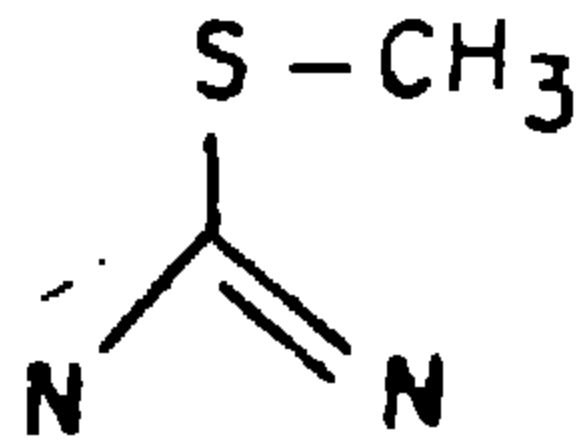
تحدث بسرعة عالية لا تتناسب مع سرعة التجويع ولا يمكن ارجاعها لمجرد التجويع ويبدو أن هناك تفاعلا يحدث فى عملية التمثيل الضوئى ويكون مصاحبا فى حدوثه لعمل التحلل الضوئى للماء ، والمعتقد أن هذا التفاعل - بعد وقف التحلل الضوئى للماء - يعمل على تكوين مادة ثانوية سامة للنبات - وأن هذه المادة المتكونة كنتيجة لتعطيل التحلل الضوئى للماء هى المسئولة عن احداث الأثر السام السريع على النباتات الخضراء المعاملة بواحد من مبيدات الترايازين .

سادسا : الاستعمالات التطبيقية :

هناك عدد غير قليل من مجموعة مبيدات الترايازين تستعمل اقتصاديا لمقاومة حشائش الذرة والعنب والموالح والحشائش المائية والجرفية - كما أن بعضها يجد له مجالات فى الاستعمال فى محاصيل الحبوب الصغيرة وفى القطن وفى غيرها من المحاصيل ، كما أن بعض هذه المبيدات يعمل كمبيدات قبل الأنبثاق وبعضها الآخر يعمل كمبيدات بعد الأنبثاق . وفيما يلى سنحاول - بعون الله - أن نتكلم عن كل من هذه المبيدات : -

١ - أميترين Ametryn :

أميترين هو الاسم الشائع للمركب



أميترين Ametryn

2 - Methylthio - 4 - iso-propylamino - 6 - ethylamino - s - triazne

٢ - ميثايل ثيو - ٤ - ايزوبروباييل أمينو - ٦ - ايثايل أمينو -

ترايازين متعائل .

واسمه التجارى جيساباكس Gesapax أو افيك Evik
والأميترين مبيد أختياري لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة
الأوراق فى قصب السكر والموز والاناناس ويكون أكثر فعالية عندما يطبق
على التربة قبل الأنبثاق لمقاومة النجيليات الحولية كما أن له فعالية
كمبيد بعد الأنبثاق وعلى هذا يمكن رشه بعد الأنبثاق على الحشائش .

كما يستعمل الأميترين فى مقاومة حشائش قصب السكر وذلك
برشه عند الزراعة أو بعد كسره وقبل بزوغ الخلف . وأحيانا يمكن رشه
رشا موحها بين صفوف القصب كما يحدث فى فلوريدا فى الولايات
المتحدة الأمريكية . وفى الموز يستعمل الأميترين أما قبل الأنبثاق أو بعد
الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية .

ويمكن استعمال الأميترين فى الذرة - بعد الأنبثاق - رشا بين
صفوف النباتات وذلك عندما يصل طول النباتات الى حوالى ٢ بوصة
ويمكن كذلك استعماله كمجفف للعرش فى نباتات البطاطس .

ويستعمل الأميترين كذلك فى مقاومة الحشائش المائية الطافية
والجرفية فيرش على ياسنت الماء (ورد النيل) وعلى الحلفا والحجنه
فيعمل على قتل الأجزاء الهوائية منها - وعموما يستعمل الأميترين
بديلا للـ 2:4-D فه، مقاومة ورد النيل .

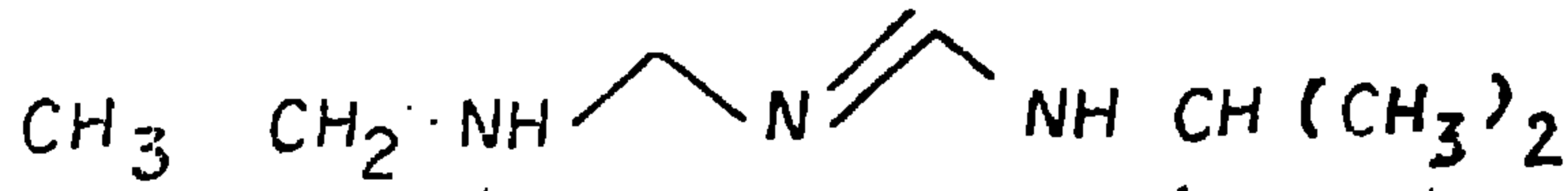
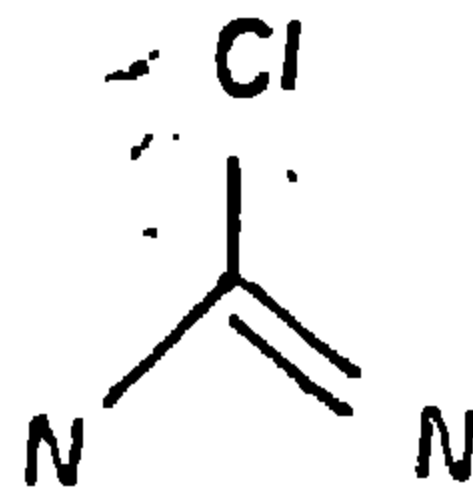
٢ - اترازين Atrazine :

التركيب الكيماوى للأترازين هو : -

٢ - كلورو - ٤ - (ايثايل أمينو) - ٦ - (ايزوبروبيل أمينو) -

قرايازين متماثل .

والأسم التجارى للأترازين هو جيسابريم Gesaprim فى منطقة
أوريا والشرق الأوسط - بينما فى الولايات المتحدة الأمريكية فيسمى



أترازين *Atrazine*

2 - Chloro - 4 - (ethylamino) - 6 - (isopropylamino) - s - triazine

أتريكس *AAtrex* والأترازين شائع الاستعمال لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وكذلك الحشائش عريضة الأوراق في محاصيل الذرة والقصب والماناس وفي حدائق الفاكهة . ويستعمل بفعالية قبل انبثاق الحشائش الحولية - كما أن استعماله بعد الانبثاق مخلوطا بزيت معدني يحتوي مادة نشطة سطحيا فإنه يقتل بادرات الحشائش الحولية ولكن في هذه الحالة يفقد جزءا كبيرا من قدرته الاختيارية في قتل بادرات الحشائش وعدم الأضرار بنباتات المحصول - ومستحضراته المحببة والمخلوطة مع الالاكلور - أو البروباكلور أو البيوتيليت شائعة الاستعمال لمقاومة الحشائش الحولية في الذرة .

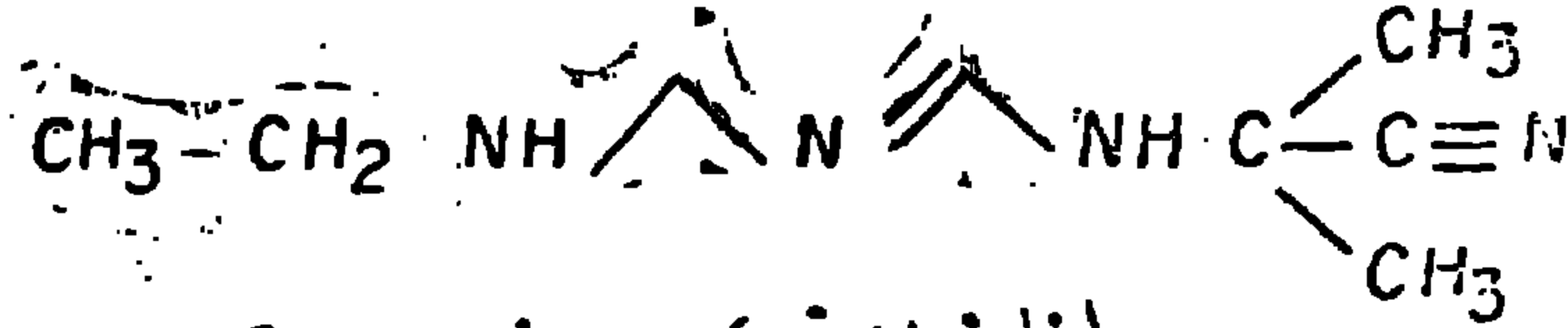
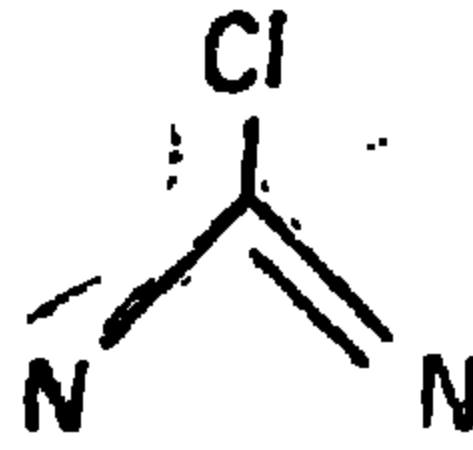
ويستعمل الأترازين في بعض المناطق لمقاومة الحشائش اختياريا في المناطق المعاد تشجيرها كغابات - أو مناطق زراعات أشجار عيد الميلاد - وغيرها في المناطق غير المستغلة زراعيا في المصانع وعلى حواف الطرق والمطارات وحول أبراج الضغط العالي للقوى الكهربائية . وفي مثل هذه الحالات المذكورة يستعمل الأترازين مخلوطا مع كلورات الصوديوم - أو ميتابورات الصوديوم أو كليهما في صورة محبيبات جاهزة .

ولزيادة كفاءة الأترازين ولتوسيع مجال عمله على الحشائش فإن الأترازين يباع الآن مخلوطا مع أحد مبيدات ثنائي نيترو أنيلين - وهو

دوال Dual - تحت اسم بريمكسترا Primextra أو بريما جران Primagran وذلك لاستعماله فى مقاومة حشائش الذرة الحولية النجيلية منها وعريضة الأوراق - والمخلوط الأخير يتفوق فى فعاليته على الأترازين منفردا وذلك لمقاومة الحشائش الحولية .

٣ - سيانازين Cyanazine :

الاسم والتركيب الكيماوى للسيانازين هو



سيانازين Cyanazine

2 - [[4 - Chloro - 6 - (ethylamino) - s - triazine - 2 - yl] amino] - 2 - methyl propionitrile

٢ - [[٤ - كلورو - ٦ - (إيثايل أمينو) - ترايازين متجانس

- ٢ - يل [أمينو] - ٢ - ميثايل بروبيونيتريل .

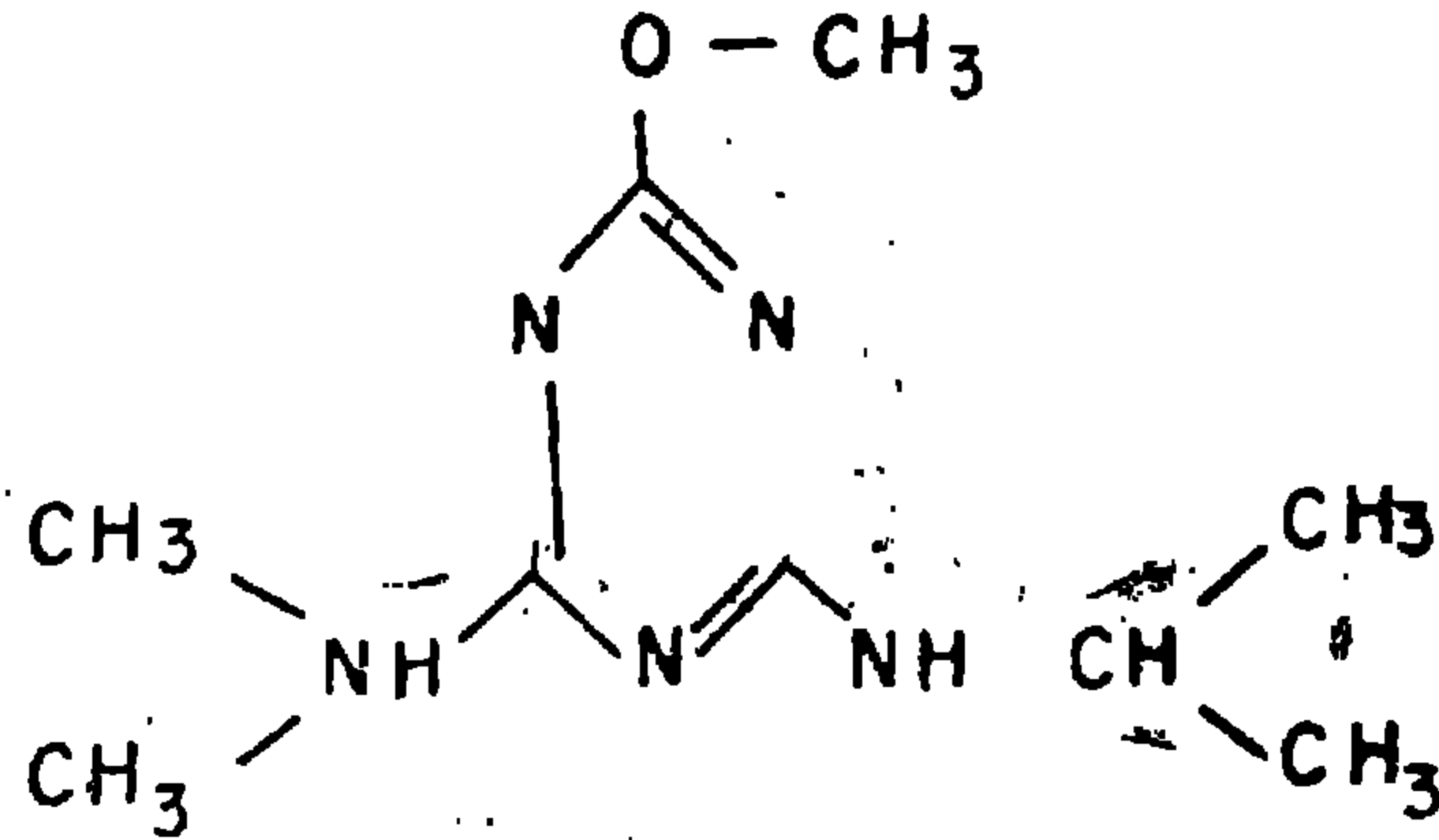
والاسم التجارى للسيانازين هو بلادكس Bladex .

ويستعمل السيانازين فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية وذات الفلقتين فى حقول الذرة - وعادة يستعمل كمبيد قبل الأنبثاق . وفى حالة مرور فترات جفاف طويلة على المحصول يلزم خلط السيانازين فى البوصتين السطحييتين حتى نحافظ على فعاليته فى هذه التربة الجافة . ويمكن استعمال السيانازين كمبيد بعد الأنبثاق فى مرحلة نمو الذرة الأولى والتي يتكون فيها الأربعة ورقات الأولى على النباتات كما يمكن استعمال السيانازين بنجاح فى مقاومة حشائش القطن - ويعطى فى هذه

الحالة - نتيجة مرضية جدا الا ان من عيوبه ان حد الأمان Safety margin (وهو المدى من التركيز المنصوح باستعماله لمقاومة الحشائش حتى أقل تركيز يحدث فيه ضرر لبادرات المحصول) لهذا المبيد فى هذه الحالة ضيق ، الأمر الذى يستلزم تطبيقه بدرجة عالية من الحرص .

٤ - بروميتون Prometon :

الاسم والتركيب الكيماوى للبروميتون هو : -



بروميتون Prometon

2 : 4 - bis (iso-Propylamino) - 6 - methoxy - s - triazine

٢ : ٤ - ثنائى (ايزوبروبيل أمينو) - ٦ - ميثوكس - ترايازين

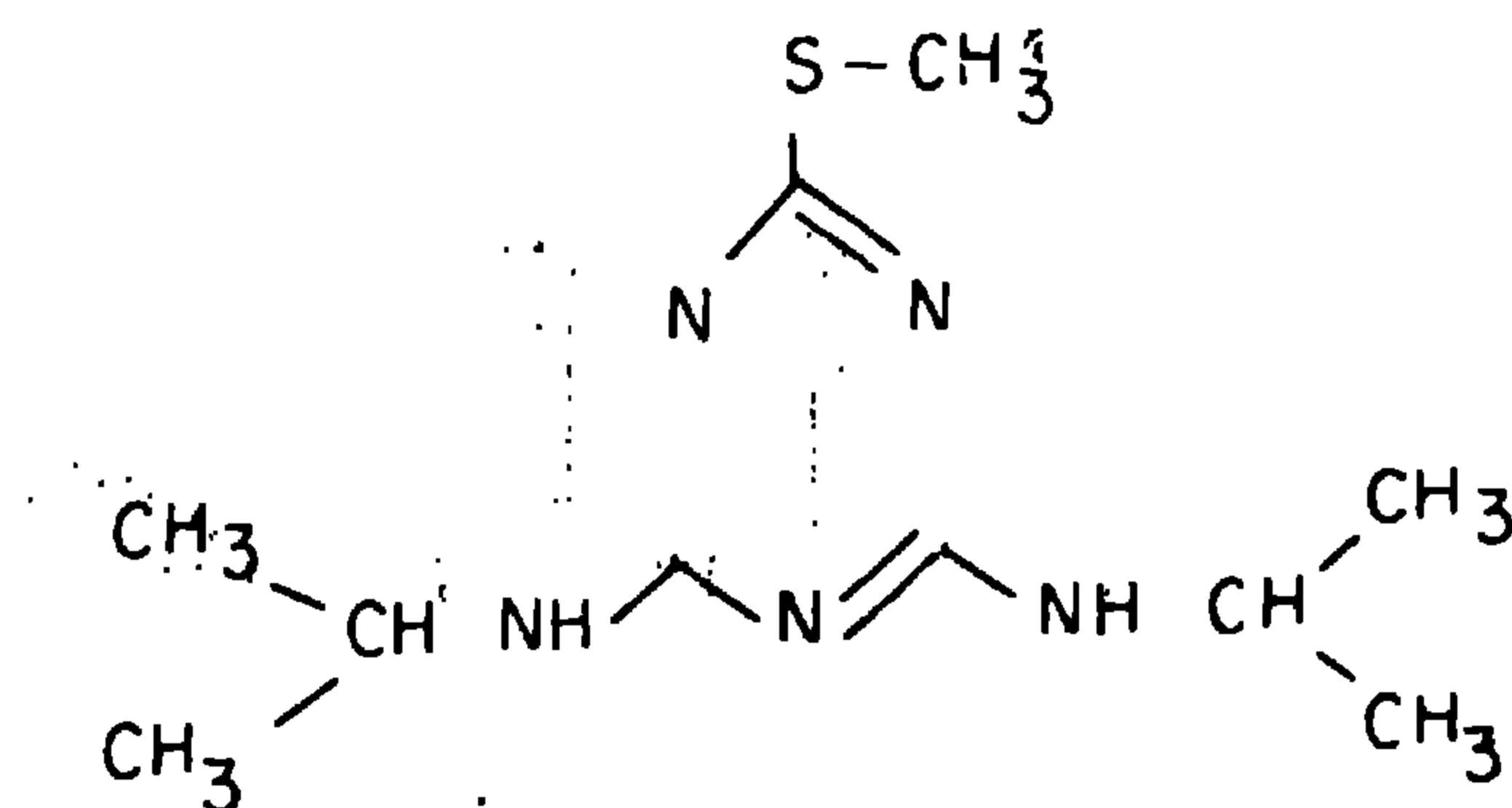
متماثل .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو بريما تول Primatol

والبروميتون هو مبيد حشائش غير اختيارى يستعمل قبل - وبعد الأتثاق لمقاومة الحشائش الحولية وبعض الحشائش المعمرة فى الأراضى غير المستغلة زراعيا - وعندما يخلط البروميتون مع السيمازين أو كلورات الصوديوم أو ميثابورات الصوديوم فإن مدى تأثيره يتسع لعدد أكبر من الحشائش المعمرة كما أن فترة تأثيره الباقى تطول . بينما لو خلط البروميتون مع خامس كلوروفينول أو مع زيت الديزل أو حتى مع زيت الزبد ، فإن فعاليته كمبيد حشائش بالملاحة على الأوراق تتضاعف مرة واحدة .

٥ - بروميترين Prometryn :

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للبروميترين هو كما يلى .



بروميترين Prometryn

2 : 4 - bis (iso Propylamino) - 6 - (methylthio) - s - triazine

٢ : ٤ - ثنائى (ايزوبروبايلى امينو) - ٦ - (ميثايل ثيو) -

• ترايازين متماثل

بينما الاسم التجارى للبروميترين هو جيساجارو Gesagard

بمنطقة اوربا والشرق الأوسط كما يسمى كابارول Caparol فى الولايات

المتحدة الامريكية .

ويستعمل البروميترين كمبيد حشائش اختياري لمقاومة الحشائش

الحولية فى القطن وفى الكرفس . فيستعمل فى الكرفس كمبيد بعد

الانباتاق للمشتل وفى الأرض المستديمة - بينما يستعمل فى حقول القطن

قبل الزراعة أو قبل الانباتاق أو حتى بعد الانباتاق بشرط توجيه الرش الى

ما بين خطوط القطن . وعندا يخلط مع الميثان أرسونات احادى

الصوديوم MSMA ويستعمل هذا الخليط فى القطن بعد الانباتاق

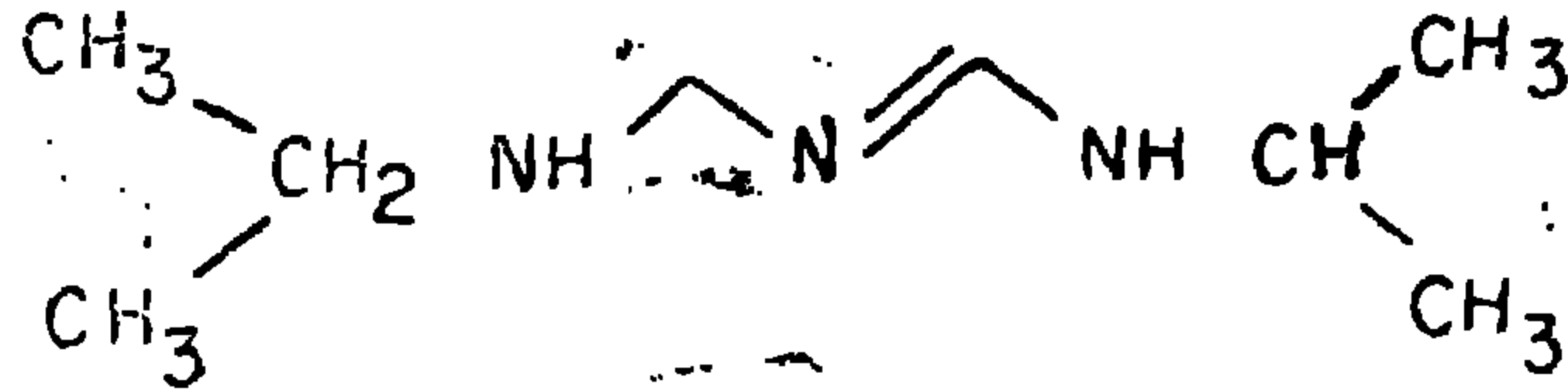
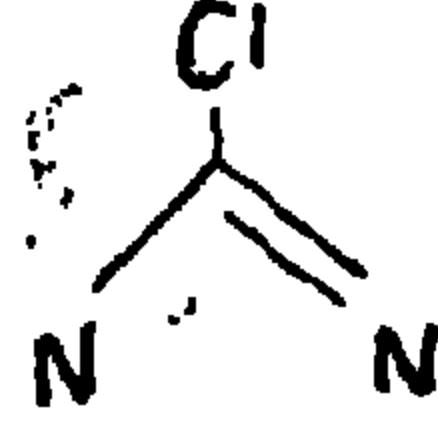
مع توجيه الرش لما بين الخطوط فان هذه المعاملة تعطى نتيجة احسن

ويكون تأثيرها على عدد أكبر من الحشائش خاصة السعد بمقارنتها

• باستعمال البروميترين منفردا .

٦ - بروبازين Propazine :

التركيب الجزيئي والاسم الكيماوي للبروبازين هو كما يلي : -



بروبازين Propazine

2 - Chloro - 4 : 6 - bis (isopropylamino) - s - triazine

٢ - كلورو - ٤ : ٦ - ثنائي (ايزوبروبيل امينو) - ترايازين

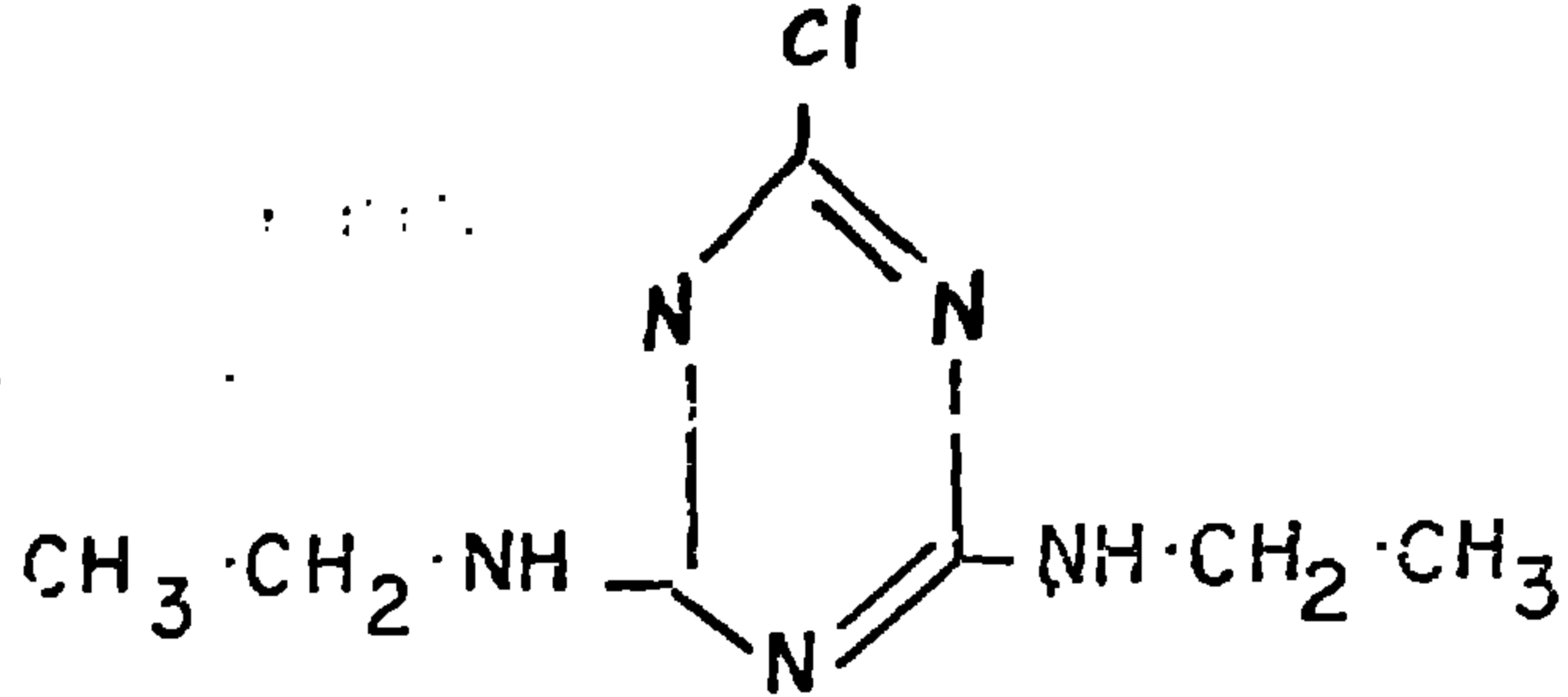
• متماثل

والاسم التجارى له هو ميلوجارد Milogard فى الولايات المتحدة الأمريكية ويسمى جيساميل Gesamil فى أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط .

والبروبازين شائع الاستعمال لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الاوراق فى الذرة (السورجم Sorghum) - ويمكن تطبيقه اما قبل الزراعة أو بعد الزراعة - الا أن تطبيقه فى الحالتين يجب أن يكون قبل انبثاق بادرات الحشائش . ويفضل الخلط مع الطبقة السطحية من التربة بشرط أن لا تزيد سمك طبقة التربة التى حدث معها الخلط عن بوصتان وهذه المعاملة تعطى نتيجة أفضل خاصة فى ظروف الجفاف .

٧ - سيمازين Simazine :

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للسيمازين هو كما يلى : -



سيمازين Simazine

2 - Chloro - 4 : 6 bis (ethylamino) - s - triazine

٢ - كلورو - ٤ : ٦ - ثنائى (ايثايل أمينو) - ترايازين

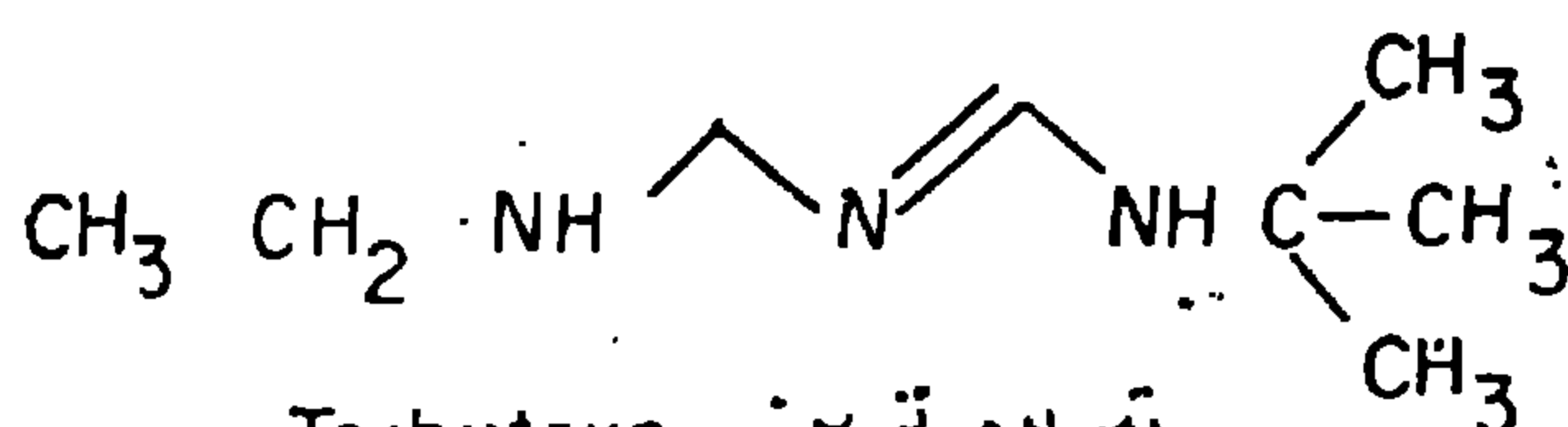
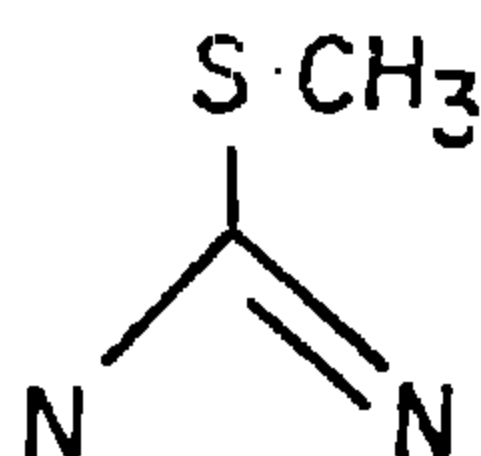
• متماثل

والاسم التجارى للسيمازين هو جيساتوب Gesatop فى أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط - بينما فى الولايات المتحدة الأمريكية فيعرف تجاريا باسم برنسيپ Princep والسيمازين هو أول مبيد من مجموعة الترايازينات ينتشر على نطاق واسع خصوصا لمقاومة حشائش الذرة الا أن الأترازين قد حل محله فى هذا المجال بعد اكتشاف الأخير • واستعمل السيمازين كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى الذرة - وأحيانا كان يتم خلطه مع التربة قبل الزراعة وفى كل الأحوال يلزم تطبيق السيمازين قبل أنبثاق بادرات الحشائش التى يقاومها كما يستعمل السيمازين فى عدد من المحاصيل - بخلاف الذرة - أكبر بكثير من المحاصيل التى يستعمل فيها أى مبيد ترايازين آخر - والمحاصيل التى يستعمل فيها تشمل البرسيم المستديم - الخرشوف - الأسبرجس - الذرة - الأناناس قصب السكر وعدد من حدائق الفاكهة • كما يستعمل السيمازين كمبيد اختياري فى محاصيل العلف المستديمة - والنجيل - وكثير من مشاتل الأشجار الخشبية وزراعات اشجار عيد الميلاد واشجار الأسيجة وغيرها من الزراعات

المستديمة • يستعمل أيضا كمبيد غير اختياري في المساحات غير المستقلة زراعيًا •

٨ - تيربيوترين Terbutryn :

الاسم الكيماوي والتركيب الجزيئي للتيربيوترين هو كما يلي : -



تيربيوترين Terbutryn

2 - (tert. Butylamino) - 4 - (ethylamino) - 6 - (methylthio)-s-triazine

٢ - (بيوتائل ثالثي أمينو) - ٤ - (ايثيل أمينو) - ٦ - (ميثيل

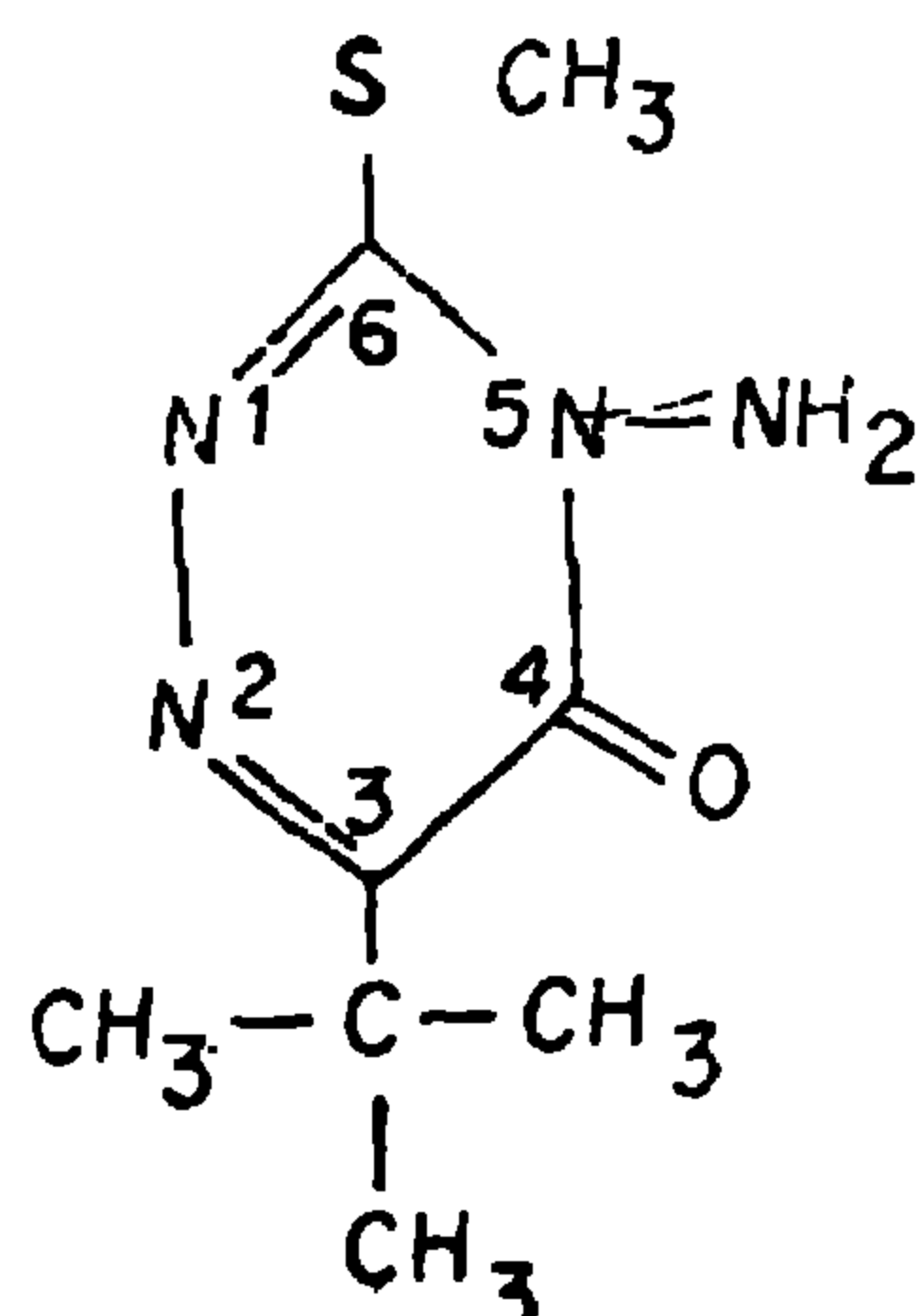
ترايازين متعادل •

ويصرف التيربيوترين تجاريا باسم ايجران Igran

وهو مبيد حشائش اختياري يستعمل في مقاومة الحشائش الحولية النجيلية والعريضة الأوراق في القمح والشعير كما يمكن استعماله في الذرة السورجم ويستعمل التيربيوترين أما قبل الأنبثاق بشرط أن تتم زراعة القمح تسطيرا بالآلة أو تغطي الحبوب بطبقة رقيقة من التربة - أو قد يستعمل بعد الأنبثاق - عندما تكون بادرات المحصول في طور الأربعة ورقات بشرط أن لا يتجاوز ارتفاع نباتات الحشائش عن أربعة بوصات حتى يعطى التأثير الأبادي المتوقع منه •

٩ - ميتريبوزين Metribuzen :-

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للميتريبوزين هو كما يلى :-



ميتريبوزين
Metribuzin

4 - Amino - 6 - tert. butyl - 3 - (methylthio-) - as - triazine-5(4H) one

٤ - أمينو - ٦ - بيوتاييل ثالثى - ٣ - (ميثايل ثيو -) -

ترايازين غير متماثل - ٥ (٤ - يد) أون .

أما الأسم التجارى له فهو سنكور Sencor أو ليكسون Lexone

والميتريبوزين مبيد حديث نسبيا أظهر نجاحا مرموقا فى مقاومة

الحشائش الحولية النجيلية وذات الفلقتين فى فول الصويا وفى الطماطم

وفى البطاطس وفى الفول البلدى والفول الرومى .

كما أظهر كفاءة عالية فى مقاومة الحشائش الحولية وفى الحشائش

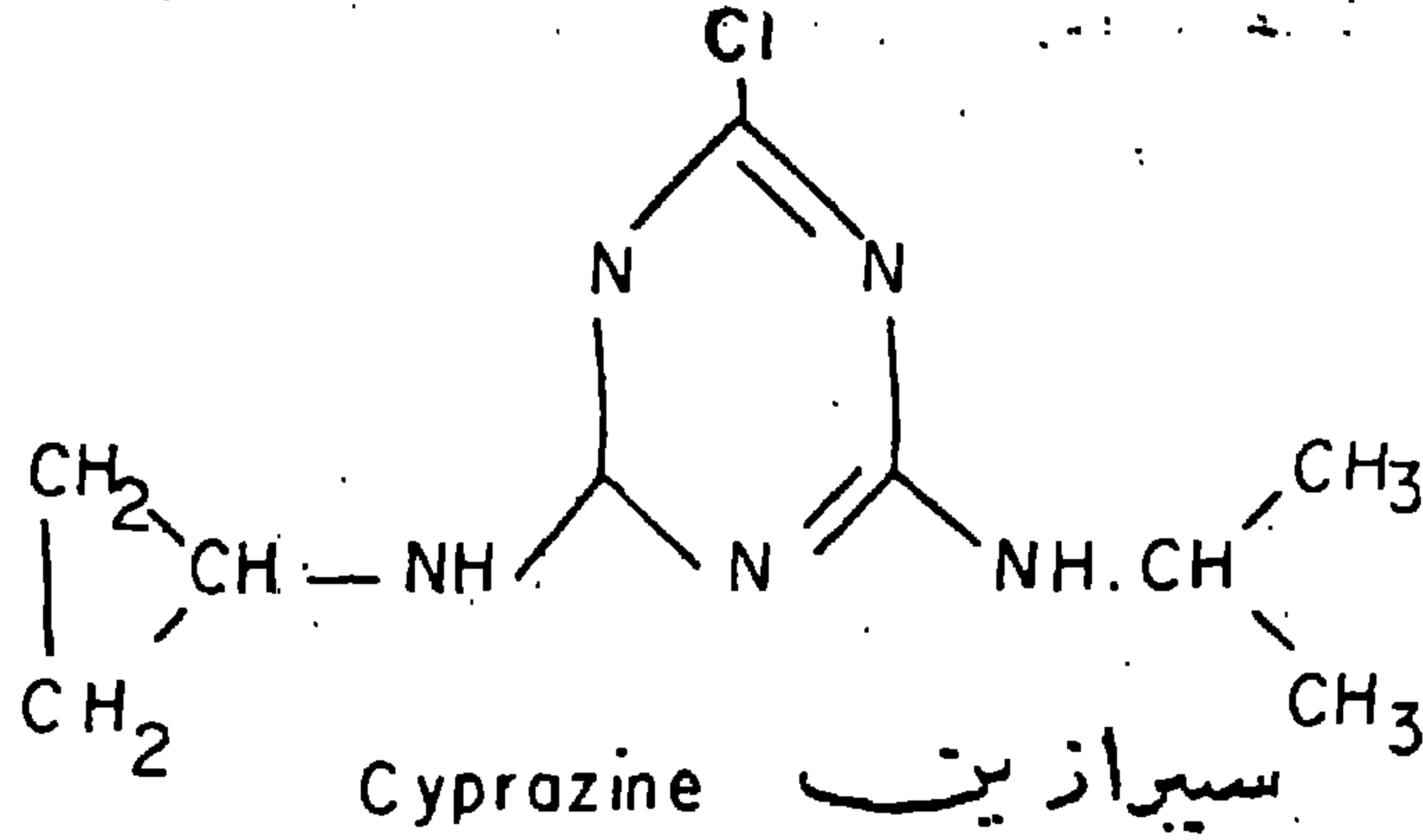
المعمرة (بكفاءة أقل) فى القصب . كما يتوقع لهذا المبيد استعمالات

أخرى فى عدد آخر من المحاصيل وذلك بعد التأكد من انعدام تأثيره

الضارة على المحاصيل المتعاقبة .

١٠ - سايرازين Cyprazine :

الاسم الكيماوى والرمز الجزيئى للسايرازين هو كما يلى : -



2 - Chloro - 4 - (iso-propylamino) - 6 - (cyclopropylamino) - 3-triazine

٢ - كلورو ٤ - (سايروبروبايل امينو) - ٦ - (ايزوبروبايل

امينو) - ترايازين متماثل Outfox .

ام الاسم التجارى له فهو او تفوكس Outfox

والسايرازين مبيد حديث نسبيا ويستعمل كمبيد حشائش بعد الانبثاق فى حقول الذرة لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق .

ويجب ان يطبق هذا المبيد على الحشائش النشطة فى نموها وذلك قبل ان يصل طول الحشائش الى ٥ سم - وذلك لانه يقتل الحشائش المنبثقة فعلا والنشطة فى نموها - وينتظر لهذا المبيد استعمالات اخرى بعد اتمام الاختبارات عليه .

الباب التاسع

امتصاص وانتقال المبيدات داخل النباتات

- أولا : مقدمة
- ثانيا : امتصاص النباتات للمبيدات
- ثالثا : انتقال المبيدات داخل النباتات

امتصاص وانتقال المبيدات داخل النباتات

أولا : مقدمة :

من المعروف أنه لكي يكون مبيد الحشائش مؤثرا وقادرا على أداء وظيفته فلا بد له من أداء وظيفته داخل أنسجة النباتات أي لابد له من أن يدخل الى داخل النبات ليصل الى هذه الأنسجة - وبعض الأسطح النباتية تمتص المبيد بسرعة بينما البعض الآخر بطيء في ذلك أو لا يمتصه كلية ، وعلى هذا فقد تختلف استجابات النباتات المختلفة باختلاف قدرتها على امتصاص المبيد .

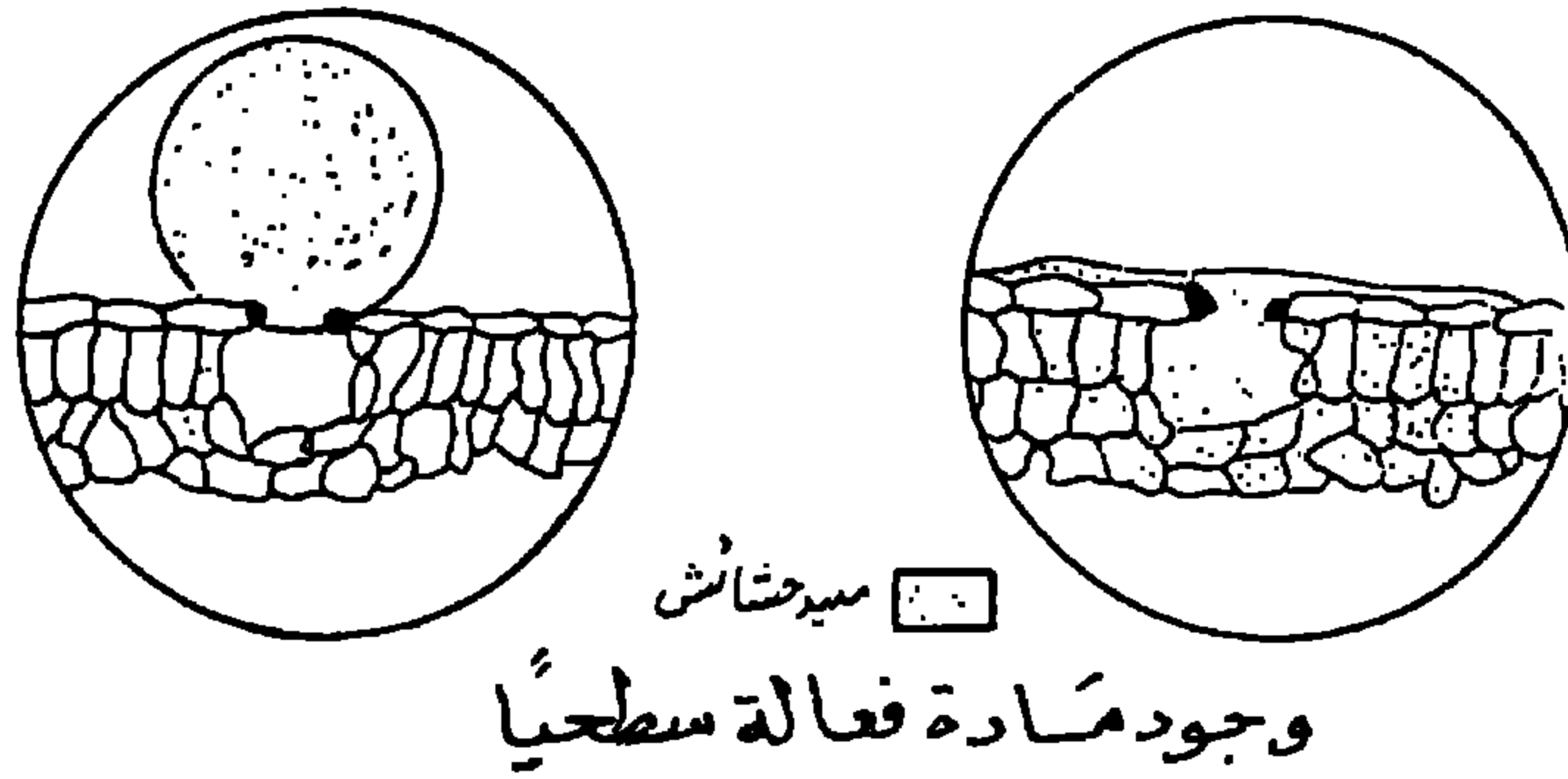
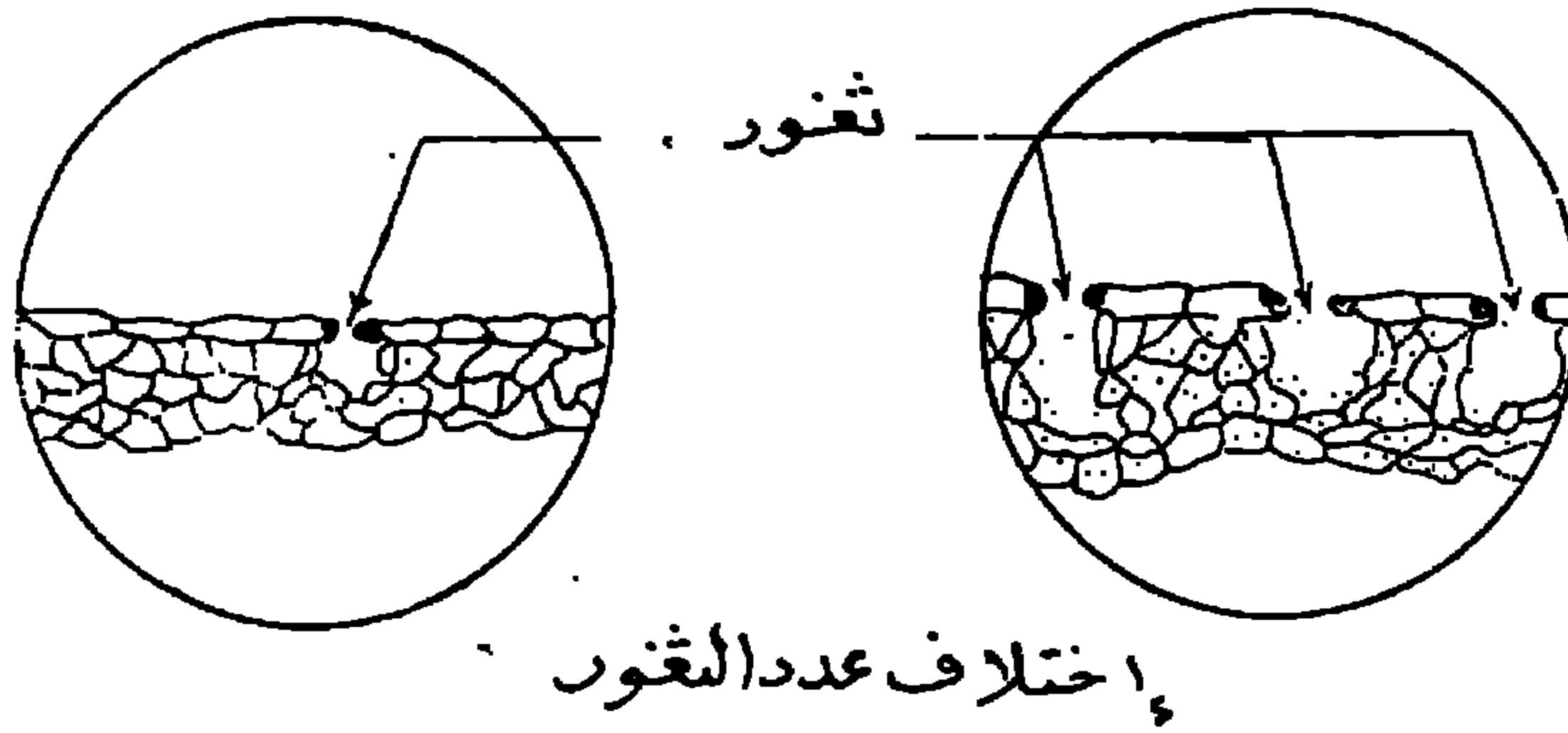
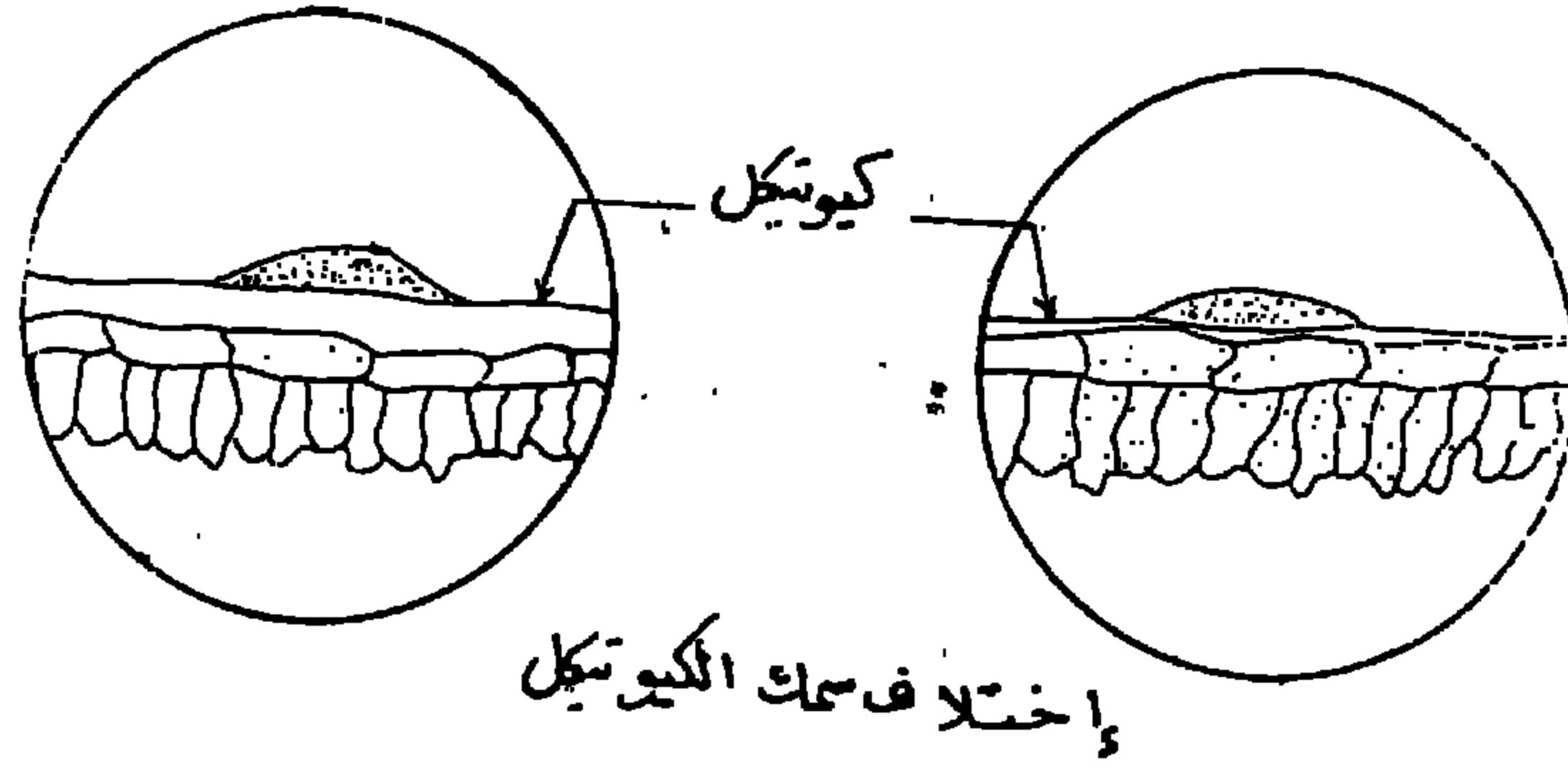
ومن المعتاد أن تدخل المبيدات الى داخل النباتات اما عن طريق الأوراق أو عن طريق الجذور . كما أن بعض المبيدات يتم امتصاصها بكفاءة تامة عن طريق سويقات البادرات أو اغماد النجيليات أو السوق الصغيرة للنباتات والتي تخترق سطح التربة المعامل بالمبيد - كما انه في بعض الحالات فان البذور نفسها تمتص قدرا من المبيدات المستعملة .

ثانيا : امتصاص النباتات للمبيدات :

١ - الامتصاص بواسطة الأوراق :

من المعروف أن أوراق بعض النباتات تغطي بطبقة رقيقة من الكيوتيكل أو تحتوى على أعداد كبيرة من الثغور التنفسية - وهذه الأوراق تمتص كمية من المبيد أكبر مما تمتصه تلك المغطاه بطبقة سميكة من الكيوتيكل ، أو تحتوى على أعداد قليلة من الثغور التنفسية ، وبالطبع فان درجة التسمم بالمبيد تتوقف على كمية ما يمتص من المبيد - وكذلك فالمبيد المحتوى على مادة نشطة سطحيا Surfactant تبلل اسطح

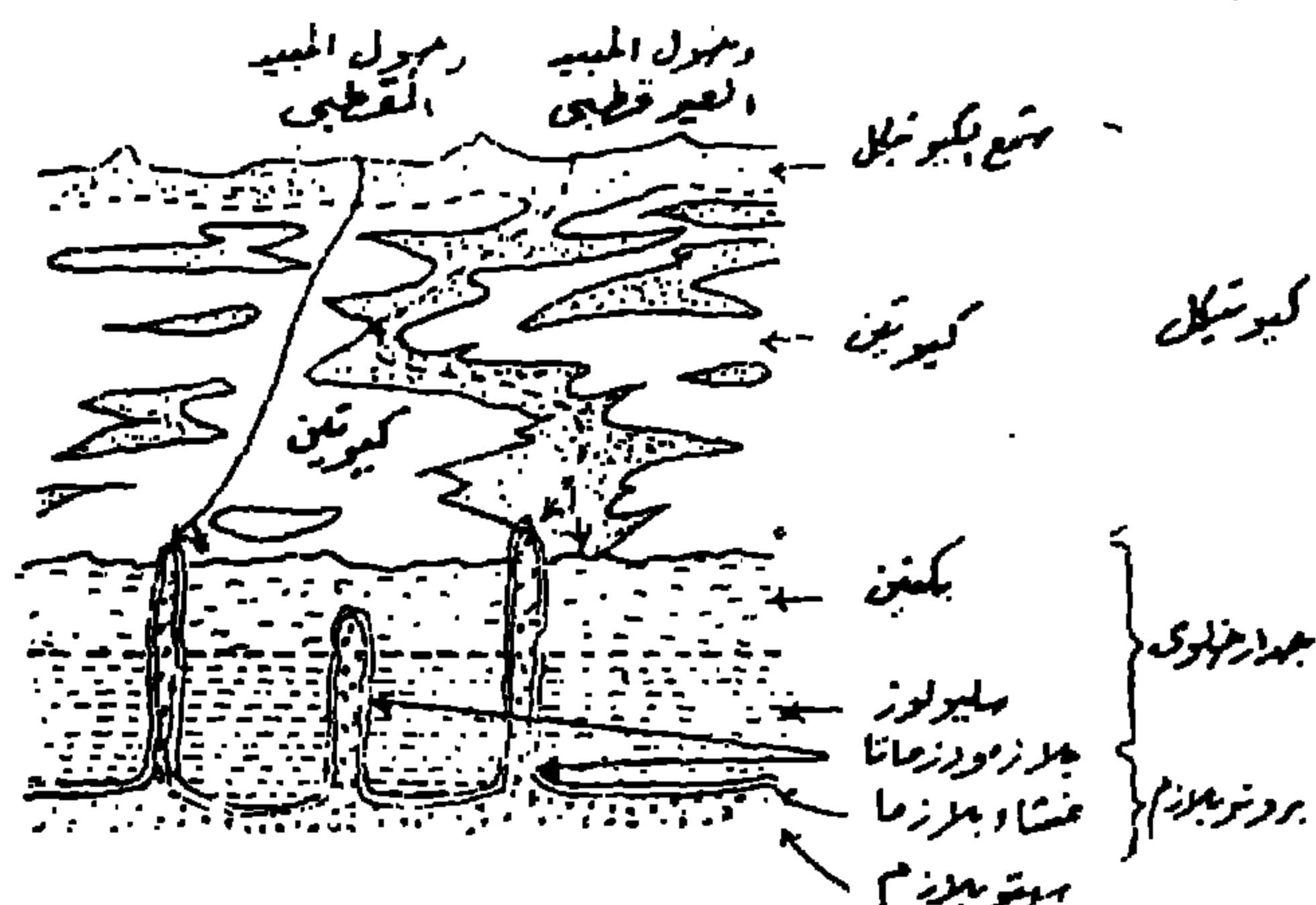
الأوراق وبالتالي تجعل ما يمتص منه أكثر من ذلك غير المحتوى على مادة فعالة سطحيا وذلك كما يتضح من الشكل التالي : -



شكل (٥) : امتصاص المبيدات بالأوراق النباتية وتأثره بسمك الكيوتيكل وعدد الثغور ووجود مادة فعالة سطحيا .

وأهم أنواع الامتصاص لمبيدات بعد الأنبثاق هو ما يحدث خلال اسطح الأوراق خلال الكيوتيكل - ونظرا لأن الكيوتيكل غير متجانس التركيب فيتركب من طبقة خارجية عبارة عن شمع الكيوتيكل يليها الى

الداخل الكيوتن نفسه - يلي ذلك الى الداخل طبقة البكتين التى تكون هى وطبقة السليلوز التى تليها الجدار الخلوى وذلك كما يبدو من الشكل القالى : -



شكل (٦) : رسم تخيلى للطرق التى تسلكها المبيدات الى داخل

• الأوراق النباتية .

ويلاحظ أن هناك تدرج في قطبية طبقات الكيوتيكل فتزداد قطبية طبقات الكيوتيكل زيادة متدرجة من شمع الكيوتيكل الى الكيوتين الى البكتين وأخيرا الى السليولوز . فطبقة الشمع هي أقل طبقات الكيوتيكل قطبية (أى أكثرها حبا للذوبان فى الدهون وكرها للذوبان فى الماء قطبية) بينما السليولوز هو أكثرها حبا للذوبان فى الماء (hydrophobic) ولهذا فان مبيدات الحشائش القطبية (أى التى hydrophilic) تجد صعوبة بالغة فى اختراق طبقة شمع الكيوتيكل وتذوب فى الماء) ولكنها لو اخترقت هذه الطبقة فانها تستطيع أن تنتقل بين الطبقات التالية بسهولة أكبر . وعلى العكس من ذلك فان مبيدات الحشائش غير القطبية تجد سهولة كبيرة فى اختراق طبقة شمع الكيوتين (لأنها تذوب فيها) ، ولكنها تجد صعوبة متزايدة فى الانتقال من طبقة الكيوتين للبكتين للسليولوز وعلى هذا فان الخاصية القطبية لمبيد الحشائش تحدد الى درجة كبيرة قدرة الأوراق النباتية على امتصاصه من خلال طبقة الكيوتيكل والجدر الخلوية لهذه الأوراق .

والشكل السابق يبين الطريق الذى يسلكه مبيد حشائش قطبى (١)
 وآخر غير قطبى (ن) عندما يتم امتصاصهما بواسطة أوراق النباتات
 ليصلا فى النهاية الى داخل بروتوبلازم الخلايا أو السيمبلاست (وهو
 المكونات الحية فى الخلايا) . عن طريق البلازموديمات *plasmodesmata*
 أو الى الأيوبلاست (وهو المكونات غير الحية فى الخلايا) عن طريق
 الجدر الخلوية . ومن غير المعروف حتى الآن المواصفات الجزيئية الدقيقة
 المطلوبة فى الجزيء حتى يجد طريقة بسهولة الى داخل الخلايا الحية
 وعلى أى الأحوال فإن الأتزازين - والمنيورون - والكلور بروفام تدخل
 أولا عن طريق الأيوبلاست بينما $D=2:4$ والأميين والفيناك
 تدخل أولا عن طريق السيمبلاست . وأن كثيرا من مبيدات الحشائش
 مثل الأميترول والدالابون والبكلورام تدخل خلال الطريقتين المذكورين .
 وبناء على ذلك فإن أى مادة تعمل على زيادة التصاق أى مبيد
 قطبى مع سطح النبات ستساعد بالتالى على امتصاصه - ولهذا فإن
 المواد الفعالية سطحيا والتي تعمل على تبليل أسطح الأوراق النباتية
 بالمحاليل القطبية تزيد من امتصاص هذه المحاليل بتقليل التوتر السطحى
 للمحلول مما يساعد على التبليل أو بتعديل الخاصية القطبية للشموع
 وللمواد غير القطبية الموجودة فى طبقة الكيوتيكل - وعلى هذا فالمادة
 المبللة أو الناشرة (المادة الفعالة سطحيا) التى تضاف للمبيدات القطبية
 تعمل على زيادة سمية هذا المبيد . كما أن هذه المواد المبللة أو الناشرة
 تعمل على تقريب كميات ما يمتص من المبيدات القطبية وغير القطبية
 وبالتالي تزيل كثيرا من السمية الاختيارية اذا اعتمدت على الاختلاف
 فى امتصاص المبيد بواسطة أوراق النباتات .

كما أن ارتفاع درجة الحرارة يعمل على زيادة امتصاص المبيدات
 بواسطة الأوراق ففى كثير من الحالات - تعتبر عملية الامتصاص نفسها
 انها عملية كيميائية - وعلى ذلك ففى الحدود البيولوجية فإن معدل
 هذه العملية (الامتصاص) يتضاعف برفع درجة الحرارة عشرة درجات
 مئوية أو ١٧ درجة فهرنهايت . وعلى هذا فإن السمية الاختيارية

بينما طريق السيمبلاست فيشمل الدخول أولا الى الجدر الخلوية
ثم بعد ذلك الى البروتوبلازم فى خلايا البشرة أو القشرة أو كليهما .
ويستمر المبيد داخل البروتوبلازم الذى يمر من خلاله الى الأندودرمز ثم
منطقة الحزم الوعائية وأخيرا الى اللحاء وذلك من خلال الوصلات
البروتوبلازمية التى بين الخلايا والتى تسمى البلازموديماتا .

وطريق الأيروبلاست سيمبلاست هو نفسه طريق السيمبلاست الا أن
المبيد يدخل ثانية الجدر الخلوية بعد مروره على أشرطه كاسبريان ثم
بعد ذلك يدخل المبيد أوعية الخشب .

وعلى الرغم من أن لبعض المبيدات طريقا محددا فى دخوله خلال
الجذور الا أن بعضها قد يحدث دخوله من أكثر من طريق واحد . كما
أن الخواص الطبيعية والكيمائية لمبيد الحشائش هى التى تحدد أى
الطرق يسلكها خلال جذور النبات ليصل الى داخله . وفى معظم الحالات
يحدث انتقال سريع للمبيدات الممتصة بالجذر الى أعلا خلال أوعية
الخشب مع تيار النتج مع العلم أن الانتقال خلال اللحاء الى أعلا فقليل
أو منعدم . وعلى هذا فدخل المبيدات الممتصة بالجذور الى داخل
الخشب أكثر أهمية بمراحل من دخولها الى داخل اللحاء . وعلى أى
الأحوال فإن الجذور تخلو تقريبا من الكيوتيكول وعلى هذا تمتص الجذور
مبيدات الحشائش القطبية بينما غير القطبية منهما فتمتصها الجذور
بصعوبة أو لا تمتصها على الإطلاق .

٣ - الامتصاص بواسطة السيقان :

أثبتت أبحاث عدد من العلماء أن سيقان النباتات - خصوصا
سيقان البادرات - تمتص مبيدات الحشائش بدرجة اكفا من امتصاص
الجذور لها . والمثل المشهور فى ذلك أن سيقان بادرات الدينبه تمتص
كمية من المبيد الأبتام (EPTC) - التى عوملت به التربة - اكبر
مما تمتصه جذورها - وأن هذه السيقان هى المكان الذى يؤثر فى انسجته
هذا المبيد . وعموما فالأختلاف فى قدرة سيقان النباتات المختلفة على

امتصاص المبيد قد يكون عاملا مهما في اظهار السمية الاختيارية في عدد من مبيدات الحشائش .

ثالثا : انتقال المبيدات داخل النباتات : -

هناك طريقين تسلكهما المبيدات عند انتقالها داخل النباتات -
احدهما طريق تسلكه المبيدات التي تفضل الذوبان في الدهون - وهذا الطريق هو طريق اللحاء ويشمل الانتقال من خلية الى اخرى من خلال الروابط البروتوبلازمية التي تربط بين الخلايا - وهذا المكون الحي يسمى السيمبلاست Symplost .

بينما الطريق الثانى الذى تسلكه المبيدات داخل النباتات فهو طريق المبيدات التي تفضل الذوبان في الماء والتي تمتص خلال الجذور ويشمل هذا الطريق خلايا الخشب والجدر الخلوية والمسافات بين الخلوية وهو يمثل الجزء غير الحي Apoplast في الخلية .

١ - الانتقال خلال السيمبلاست (اللحاء) :

المبيدات المرشوشة على اوراق النباتات والتي تفضل الانتقال خلال السيمبلاست تسلك نفس طريق السكر المجهز في الاوراق الخضراء نتيجة عملية التمثيل الضوئى . وينتقل هذا المبيد من خلية الى اخرى في الورقة من خلال الروابط البروتوبلازمية بين الخلوية (البلازموذيمات Plasmodesmata) حتى تصل الى اللحاء ، ثم تنتقل خلاله تاركة انسجة الورقة متجهة الى اسفل النبات والى اعلاه حتى تتراكم هذه المبيدات في المناطق التي يتراكم فيها السكر ليستعمل في عمليات النمو وتكشف الانسجة - والمعروف ان اقصى معدلات النمو في اى نبات تحدث في القمم النامية وفي الاوراق التي تكبر في الحجم لتصل الى النضج وفي السيقان التي تستطيل بسرعة وفي الثمار والبذور التي تتكون وتنضج واخيرا في القمم النامية في الجذور .

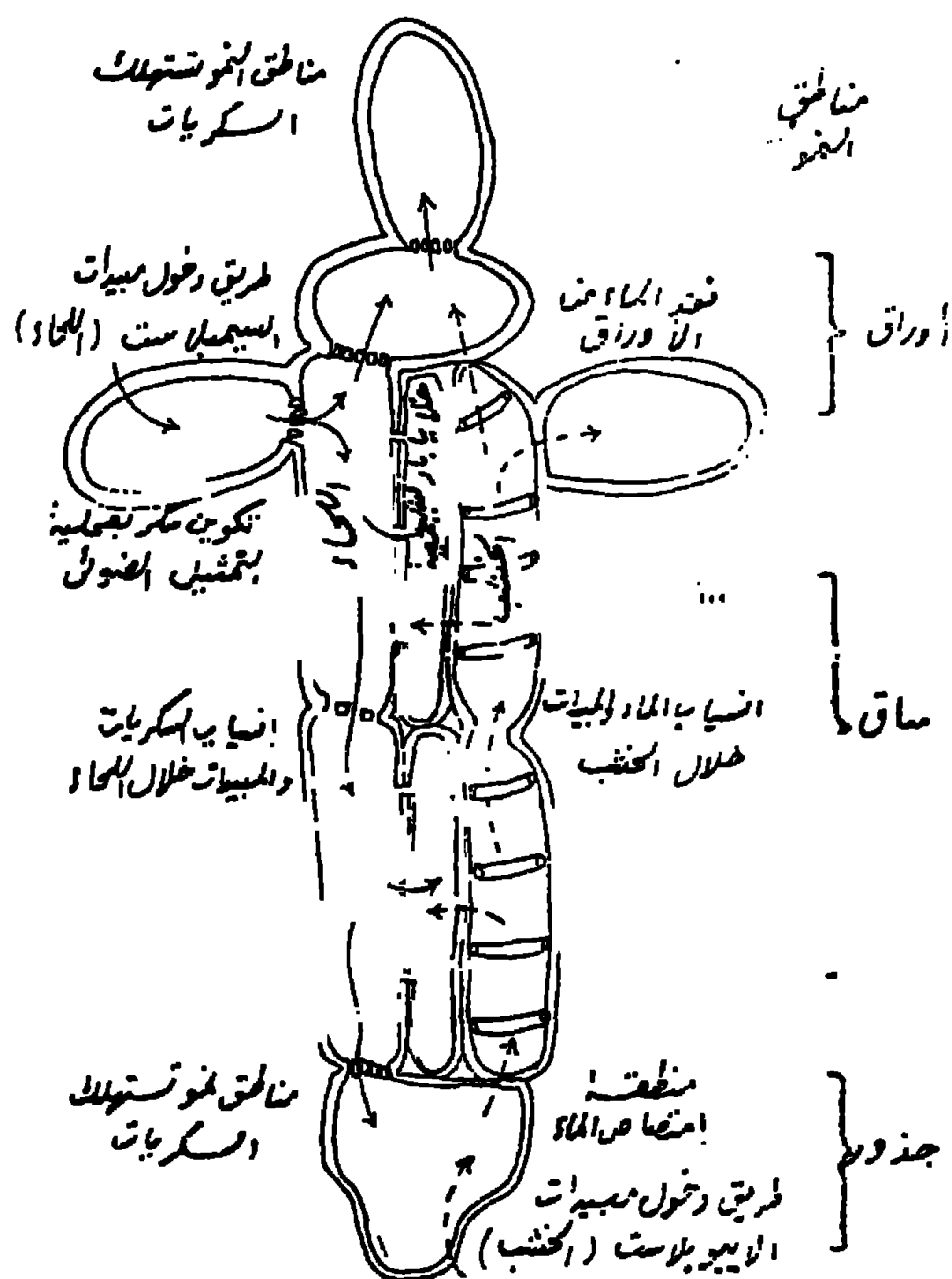
ويبدو ان الانتقال خلال اللحاء يمكن وصفه انه « انسياب كمي

لكتلة من المحلول ، واحدى تفسيرات هذه القوة الدافعة لهذا الانسياب الكمي هو الانحدار فى الضغط الاسموزى من الخلايا التى تقوم بالتمثيل الضوئى وتجهز السكر الى الخلايا التى تستهلك هذا السكر ، وذلك لأن ضغط خلايا التمثيل الضوئى اعلا كثيرا من ضغط خلايا استهلاك السكر .

ونظرا لأن اللحاء والبلازمودرماتما هى مكونات حية فان مبيد الحشائش الذى له سمية حادة عليهما ويقوم بقتلهما يترتب على ذلك توقف الانسياب أو النقل عن طريق السيمبلاست .

وقد لوحظ أن الـ D-4 : 2 ينتقل سريعا من الأوراق المرشوشة به الى باقى اجزاء النبات ، وينتقل داخل النباتات الصغيرة أسرع من انتقاله داخل النباتات الكبيرة والمتقدمة فى العمر - وأن سرعة انتقاله من الأوراق الى الجذور هى فى المتوسط ١٠٠ سم / ساعة . كما أن سرعته داخل النباتات التى لم تروى من مدة طويلة أو تعاني العطش تتساوى مع سرعته داخل النباتات المروية توا أو التى لا تعاني العطش كما أن وضع نقطة منه على العرق الوسطى لأوراق بعض النباتات فانه يتم انتقاله منها الى كل أجزاء النبات أسرع مما لو وضعت هذه النقطة على حافة الورقة . ونظرا لأن انتقال المبيدات خلال اللحاء يمر من نفس طريق الغذاء المتكون فى الأوراق من عملية التمثيل الضوئى الى باقى اجزاء النبات ولهذا فان تطبيق مبيدات الحشائش الجهازية على أوراق الحشائش المعمرة يترتب عليه انتقال كميات كبيرة منه الى الأجزاء من النبات المعمر الموجودة تحت سطح التربة اذا كان هذا النبات نشطا فى تخزين كميات من السكر فى هذه الأجزاء تحت الأرضية . وهذا يتم بعد أن يكمل النبات بناء نموه الخضرى . كما أن الانتقال خلال اللحاء يكون قليلا جدا بوضع النبات فى الظلام لمدة طويلة أو بتقليل الأضاءة من حوله . ولهذا فان استعمال المبيدات الجهازية لقتل الأجزاء تحت الأرضية من الحشائش المعمرة لا يؤدى رفع التركيز فى معظم الحالات لزيادة فاعلية المبيد ولكن قد يؤدى الى نقص فاعليته بسبب أن هذا التركيز العالى

المستعمل قد يؤدي الى قتل اللحاء الأمر الذي سيقرتب عليه وقف انتقال
المبيد الى الاجزاء تحت الأرضية من هذا النبات المعمر . ولهذا فان
الجرعة القليلة مع تكرار الرش أفيد في هذه الحالة من الجرعة العالية
مرة واحدة لأن الجرعة القليلة ستعمل على قتل النبات المعمر بالكامل
ويبطئه بينما الجرعة العالية ستعمل على قتل الاجزاء المرشوشة منه
وبسرعة .



شكل (٨) : رسم تخيلي للطرق التي تسلكها المبيدات داخل النباتات .

٢ - الانتقال خلال الأيبيوبلاست (الخشب) : -

مبيدات الحشائش التي تنتقل خلال الأيبيوبلاست هي المبيدات التي

تمتص بواسطة الجذور وتسلك نفس طريق الماء الممتص بواسطتها .
فنجد أنها تدخل الى خلايا الخشب ثم تصعد الى أعلا مع تيار ماء الفتح
بما يحتوى من عناصر غذائية ممتصة من التربة . والطريق الرئيسى الذى
تنتقل هذه المبيدات من خلاله هو طريق خلايا الخشب وكذلك خلال الجدر
الخلوية وكلاهما يعتبر مادة غير حية وعلى هذا فجميع أنواع المبيدات
التي تذوب ولو جزئيا فى عصير التربة - حتى ولو كانت شديدة السمية
للنبات - تمتص من التربة وتصعد بسرعة الى أعلا فى النبات لتصل
الى كل اجزائه - وهذا التحرك لمثل هذه المبيدات الشديدة السمية لا يضر
أوعية الخشب التى يمر خلالها نظرا لأنها غير حية .

٣ - الانتقال خلال الأيوبلاست والسيمبلات معا : -

لوحظ أن بعض المبيدات تنتقل داخل النباتات خلال الأيوبلاست
والسيمبلات معا - وأن البعض الآخر ينتقل بواحد من الطريقتين
المذكورين - وعلى سبيل المثال فقد وجد أن الكلور أمبين Chloramben
ينتقل أساسا خلال السيمبلات بينما ينتقل المونيرون أساسا عن طريق
الأيوبلاست ووجد كذلك أن الأميترول ينتقل خلال الطريقتين المذكورين
وفى الحقيقة فهو ينتقل فى كل أجزاء النبات . ونظرا لأن المبيد المنتقل
خلال أوعية الخشب أو اللحاء يمر خلال ممر طويل فانه من المحتمل أن
ينتشر بعض المبيد من طريق الخشب الى طريق اللحاء أو العكس بواسطة
الانتشار العادى أو الامتصاص النشط لخلايا أى من الطريقتين ثم يستتبع
ذلك اتخاذ المبيد لطريق آخر خلاف ما كان يمر منه أصلا .

٤ - الانتقال خلال المسافات بين الخلوية : -

يمكن لبعض المركبات غير القطبية والمنخفضة فى توترها السطحى
أن تنتقل داخلها فى النبات خلال المسافات بين الخلوية وعلى سبيل
المثال فيمكن للزيوت أن تمتص بواسطة النبات وتنتقل فى كل اجزائه وأن
ميكانيكية انتقالها وتحركها داخل النبات غير معروفة تماما ولكن يعتقد
أن الزيوت تتحرك داخل النبات خلال المسافات بين الخلوية . وغالبا

لا يحدث لها انتقال خلال أوعية الخشب تحت الظروف العادية . كما وجد أن الكيوسين والمواد المماثلة له تمتص بواسطة الجذور المقطوعة حتى تصل الى الأوراق وإذا طبقت على الأوراق تصل سريعاً الى الجذور وأن انتقالها يتم في هذه الحالة خلال المسافات بين الخلايا - وأن استر الـ D-4 : 2 المذاب في الكيوسين يمكن أن ينتقل داخلها في النبات خلال المسافات بين الخلايا التي يمر منها الكيوسين نفسه .

الباب العاشر

السمية الاختيارية أو التخصص في مبيدات الحشائش

- **أولا : مقدمة .**
- **ثانيا : الأسس العلمية للسمية الاختيارية .**
- **ثالثا : دور النبات في تحديد درجة السمية الاختيارية .**
- **رابعا : دور المبيد في تحديد درجة السمية الاختيارية .**
- **خامسا : دور البيئة في تحديد درجة السمية الاختيارية .**

السمية الاختيارية أو التخصص

فى مبيدات الحشائش

أولا : مقدمة •

السمية الاختيارية Selective toxicity أو التخصص Selectivity

يعنى الأضرار بأحد الكائنات الحية (أو أى صورة أخرى من صور المواد الحية) دون الأضرار بالكائنات الأخرى التى توجد مع هذا الكائن •

وفى مجال مبيدات الحشائش فان السمية الاختيارية تعنى قتل أو حتى تأخير نمو نوع واحد أو أكثر من النباتات بينما باقى الأنواع التى تنمو فى نفس البقعة لا تتأثر بالمعاملة – وعلى ذلك فمبيد الحشائش المتخصص أو الاختيارى يبطئ نمو أو يقتل نباتات الحشائش بينما نباتات المحصول المنزوع لا تتأثر بهذا المبيد •

وأحيانا تكون السمية الاختيارية طردية عكسية (أى تزول بزوال المؤثر وأحيانا أخرى يكون هذا الأضرار دائم ويستمر حتى بعد زوال المؤثر وهو هنا المادة السامة •

وتعتبر مكافحة الأحيائية Biological Control على انها بديل للسمية الاختيارية حيث يمكن أن تربي الأصناف الاقتصادية (وهى النباتات أو الكائن الذى لا يراد ايداؤه) ويستنبط منها أصناف جديدة (فى حالة النباتات) أو يمكن تعليمها وتدريبها (اذا كانت حيوانات) لتصبح أكثر مقاومة للآفات والأمراض – كما يمكن إدخال طفيل خاص يقوم بالتطفل على الكائن الذى يراد التخلص منه والمثل على ذلك أن التين الشوكى الذى انتشر بشدة فى استراليا خلال الثلاثينات من هذا القرن قد أمكن مقاومته باستجلاب إحدى الخنافس التى تتغذى عليه وحدة ولا تهاجم أى صورة أخرى من صور الحياة سوى هذا النبات – وبهذه الحشرة أمكن مكافحة هذه الحشيشة أحيائيا •

ثانيا : الأسس العلمية للسمية الاختيارية : -

هناك قاعدتين أساسيتين يمكن من خلالها أن يمارس أى مبيد اختياري عمله أو سميته الاختيارية - هاتين القاعدتين هما : -

١ - اما أن يكون هذا المبيد سام بدرجة متساوية لكل النباتات التي يرش عليها أو حولها - ولكنه أساسا يتجمع أو يتراكم . بطريقة ما - على أو داخل النبات غير الأقتصادي (الحشيشة) .

٢ - أن يتفاعل هذا المبيد مع أحد أشكال التفاعلات الكيمو خلوية .
cytochemical أو الكيمو حيوية biochemical والتي لها دور هام وحيوي داخل الكائن غير الأقتصادي (الحشيشة) ولا يكون لها هذا القدر من الأهمية داخل الكائن الأقتصادي (نبات المحصول) .

كما أن السمية الاختيارية الناتجة عن تجمع أو تراكم المبيد على أو داخل الآفة قد يرجع هو بدوره الى عملية كيموخلوية الا أن هذه العملية نفسها ليست هي العملية التي يتدخل المبيد فيها . كما قد يرجع هذا التجمع أو التراكم للمبيد الى اختلافات مظهرية أو الى اختلافات سلوكية للكائن غير الأقتصادي - والمثل على ذلك أن مساحة سطح أوراق الحندقوق تجعل كمية ما يتراكم عليه من مشتقات النيتروفينولات المرشوشة أعلا بكثير جدا مما يتراكم على أوراق البصل الأنبوبية الشكل والذي تقاوم فيه هذه الحشيشة ، وأيضا فان سرعة الأنبات أو زيادة معدل النمو في الحشيشة قد يكون أحد أسباب تجمع أو تراكم المبيد عليها أو بداخلها .
ولا يجب أن يغيب عن الأذهان أنه في معظم حالات السمية الاختيارية فان تراكم المبيد على أو داخل الآفة يلعب دورا ثانويا فقط أو دورا مساعدا في أحداث الأضرار بها .

ومعروف أن الحياة في أى شكل من أشكالها تعتمد أساسا على وجود الخلية الحية كوحدة بنائية لهذا الكائن الحي (بفرض أن الفيروس لا يعتبر كائن حي) - وكل صور الحياة تحتوى على احماض نووية تتركز فيها المعلومات الوراثية اللازمة لوظائف هذا الكائن الحي .

وعلى سبيل المثال فان مادة الكولشيسين Colchicine يمكنها أن تتدخل فى عملية الانقسام الميتوزى فى كل صور الخلايا الحية مهما تعددت مصادرها - وهذا بالطبع قد أدى الى الاستنتاج بأن هناك طريق واحد كيمو حيوى تسلكه كل أنواع الخلايا عند انقسامها الميتوزى .

كما أن هناك تماثلا فى خطوات هضم الكربوهيدرات والدهون بواسطة كل أنواع الكائنات سواء كانت من أصل نباتى أو حتى من أصل حيوانى - وفى هذه الخطوات تستعمل انزيمات متشابهة بكل أنواع الكائنات المذكورة .

كما لا يوجد خلاف جوهري فى هضم الجلوكوز بواسطة أدنى أشكال الحياة وهى الخميرة وذلك الذى يتم بواسطة أرقى أشكال الحياة وهى عضلات الإنسان وخلايا كبده . كما أن الأدينوسين ثلاثى الفوسفات ATP يقوم فى كل أنواع الخلايا بنقل الطاقة بين الأجزاء المختلفة فى الدائرة الأيضية موازنا بين عمليات التخزين وعمليات الهضم .

وكل أنواع الخلايا تتطلب وجود أيونات حديد وأيونات معادن ثقيلة أخرى تستعمل كمرافقات للإنزيمات - كما أن بعض المواد مثل الثيامين والريبوفلافين والنيكوتيناميد (والتي تعتبر أعضاء مجموعة فيتامين B) تكون الجزء الأساسى لمرافقات الإنزيمات فى كل أنواع الخلايا النباتية أو الحيوانية .

ولكن على الرغم من كل هذا التشابه - فان هناك اختلافات كيمو حيوية بين خلايا الأنواع المختلفة - ولنفس السبب فانه يوجد اختلافات كيمو حيوية بين خلايا الأنسجة المختلفة لنفس الكائن الحى - وحتى التركيب الخارجى للكائن غير الاقتصادى (الحشيشة فى هذه الحالة) قد يختلف عنه فى الكائن الاقتصادى (نباتات المحصول) بما يسمح بحدوث اختراق للجزيئات الكيماوية بدرجات متفاوتة وهذا بدوره يحقق درجة من السمية الاختيارية للمبيدات المستعملة .

وفى مجال مبيدات الحشائش تتحدد السمية الاختيارية لها نتيجة تداخل عوامل كثيرة مع بعضها - بعض هذه العوامل خاص بالنبات

نفسه سواء كان نبات حشيشة أو نبات محصول - وبعضها الآخر خاص بالمبيد نفسه والبعض الثالث خاص بالوسط أو البيئة المحيطة بالنبات والمبيد - ولهذا تتحدد السمية الاختيارية في مبيدات الحشائش نتيجة لتداخل كل هذه العوامل مجتمعة مع بعضها .

ثالثا : دور النبات في تحديد درجة السمية الاختيارية :

تتواجد الاختيارية في سمية مبيد معين لأنواع نباتية مختلفة اذا ما اختلفت استجابات هذه الأنواع النباتية لهذا المبيد المستعمل - وهناك عدة عوامل هي التي تحدد استجابة نبات معين للتأثر بمبيد معين أكثر من استجابة نبات آخر - وهذه العوامل هي الاختلافات بين الحشائش ونباتات المحصول في : العمر - معدل النمو - الشكل المورفولوجي - العمليات الفسيولوجية - العمليات البيوفيزيكية - العمليات البيوكيماوية (الكيمو حيوية) وأخيرا العوامل الوراثية . وسنتكلم - انشاء الله تعالى - بإيجاز شديد - عن دور كل عامل من هذه العوامل في تحديد درجة الاختيارية في سمية مبيدات الحشائش .

١ - العمر : كلما كان النبات صغيرا كلما ارتفعت نسبة الأنسجة البرسيمية النشطة فيه وعلى هذا فيكون النبات في طور نشاط جدا لبناء وتكشف اعضاء جسمه من خلال الأنسجة البرسيمية النشطة - وعلى هذا فانه في حالات كثيرة تتحدد استجابة نباتات معينة لمبيد معين بعمر هذا النبات فالنباتات الصغيرة أقل مقاومة وأكثر استجابة للتأثير بالمبيد المستعمل عن النباتات الكبيرة أو المتقدمة في العمر أو لهذا السبب فان كثيرا من مبيدات الحشائش تطبق عليها في مرحلة البادرة أو حتى قبل الانبثاق وهذه المعاملة الأخيرة لا تؤثر في الحشائش الكبيرة النامية في نفس موقع المعاملة .

٢ - معدل النمو : يلعب معدل النمو في الحشيشة وفي نبات المحصول دورا أساسيا في أظهار التخصص لنفس السبب المذكور سابقا - حيث أن النباتات الصغيرة يكون معدل النمو فيها عالى ونشاط انسجتها

المرستيمية عالية ولهذا السبب تكون أكثر تأثرا بالمعاملة بمبيدات الحشائش من النباتات الكبيرة أو المتقدمة في العمر .

٣ - الشكل المورفولوجي : يحدد الشكل المورفولوجي للنبات في كثير من الحالات مدى استجابته للمعاملة بمبيدات الحشائش - كما أن الاختلافات المورفولوجية بين النباتات المختلفة هي التي تحدد - إلى حد كبير - درجة السمية الاختيارية خصوصا للمبيدات التي تطبق بعد الأنبتاق . وأهم الاختلافات المورفولوجية بين نباتي الحشيشة والمحصول وأثره على الاختيارية هي كما يلي :

(١) اختلافات مورفولوجية بين المحصول والحشيشة تسمح بالتطبيق الاختياري لمبيدات الحشائش مثل الاختلاف في طول النبات نفسه كما في حدائق الفاكهة التي يسمح اختلاف طول النبات فيها بتوجيه الرش نحو الحشيشة مع تحاش وصوله إلى الأشجار - أو الاختلاف في طول النبات ووجود نباتات المحصول في صفوف أو في خطوط مثل الذرة أو القطن أو القصب أو فول الصويا أو حتى القمح وهذا مما يسمح بتوجيه الرش لما بين الصفوف أو الخطوط - ويلزم في بعض الأحوال استعمال بشبوري له مواصفات محددة أو تركيب غطاء واقى للبشوري ليوجه الرش نحو بادرات الحشائش الصغيرة بين الصفوف ولا يعطى الفرصة لتبليل أجزاء كبيرة من نباتات المحصول (انظر شكل ١٢ ، ١٣ صفحتي ١٩١ ، ١٩٢) .

٢ : (ب) اختلافات مورفولوجية تؤدي إلى حماية المناطق المرستيمية للنبات من التأثير بالمبيد وذلك مثل تعرض مناطق النمو المرستيمي لسوائل الرش كما في الحشائش عريضة الأوراق وعدم تعرضها له لكونها مغطاة في اغمار أو قواعد الأوراق كما في المحاصيل النجيلية - أو مثل المحاصيل المعمرة التي غالبا ما تكون ساكنة في الشتاء ومحمية تحت سطح الأرض - فاستعمال مبيد في هذا الفصل لقتل الحشائش الحولية لا يعطى الفرصة لوصول سوائل الرش للأجزاء الساكنة من

المحصول والتي تحت سطح التربة بينما يقتل الحشائش الحولية ذات
الجزور السطحية .

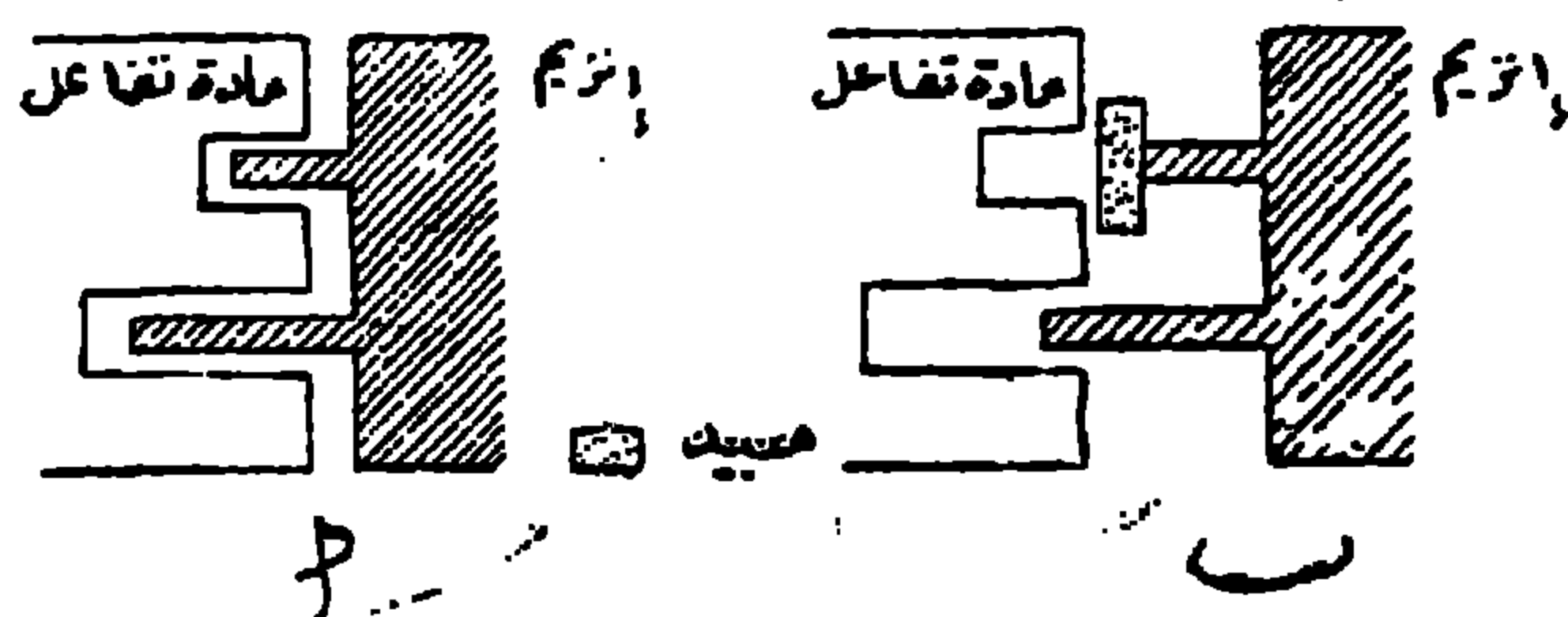
(ج) اختلافات مورفولوجية ترتبط بالمساحة المعرضة من سطح
النبات أو بطبيعة النمو في النبات بما قد يؤثر بدوره على الاحتفاظ أو
امتصاص مبيد الحشائش - والمثل على ذلك الحندقوق في البصل
وكذلك النفل والحندقوق في القمح أو الكتان - فرش البصل بمشتقات
النيتروفيينولات أو غيرها من المبيدات يجعل ما يصل للحشيشة بمساحاتها
الخضرية الكبيرة من المبيد أكبر بكثير جدا مما يصل لنباتات المحصول
(البصل أو القمح) بضالته نموه الخضري في فترة الرش - كما قد يتميز
المحصول بترسب طبقات سميكة نسبيا من الشموع على أوراقه أو نموات
زغبية كثيرة عليها مما لا يعطى الفرصة لسوائل الرش لأن تيللها وبالتالي
بأن تتواجد عليها بكميات معقولة بينما نباتات الحشيشة يتراكم عليها
في هذه الحالة الجرعة من المبيد الكافية لقتلها . كما أن اختلاف عمق
الجزور بين المحصول والحشيشة يكون سببا في اظهار السمية الاختيارية
كما هو حادث في الدنييه والأرز - فبينما نجد جذور بادرات الأرز أكثر
تعمقا في التربة من جذور بادرات الدنييه التي تنمو سطحية ومفترشة على
سطح الأرض - الأمر الذي يجعل بادرات الدنييه تمتص قدرا أكبر من
المبيد (البروبانيل في هذه الحالة) مما يجعلها تموت بينما لا تتأثر
بادرات الأرز وينطبق نفس المثال على جميع المحاصيل المعمرة عندما
تقاوم فيها الحشائش الحولية .

٤ - الاختلافات الفسيولوجية : الخواص الفسيولوجية لأي نبات
هي التي تحدد كمية المبيد الذي تمتص بواسطة هذا النبات - كما تحدد
كيفية تحركه داخل هذا النبات . وعموما فإن النباتات التي تمتص كمية
أكبر من المبيد وتنتقل هذه الكمية داخلها تكون عرضة للقتل بهذا المبيد
أسرع من غيرها . ونظرا لأن الاختلاف بين النباتات وبعضها في
امتصاص ونقل المبيدات داخلها يتوقف عليه السمية الاختيارية في عدد
غير قليل من المبيدات الجهازية - لذلك افرد الباب التاسع (صفحة ١٦٣)

لشرح الطرق التي تسلكها المبيدات عند امتصاصها بواسطة النباتات وانتقالها داخلها مع الإشارة في كل حالة الى الاختلافات بين النباتين في كل عملية من عمليات الامتصاص والنقل وبالتالي ظهور نوع من السمية الاختيارية معتمدا على هذه الاختلافات .

٥ - العوامل الكيمو حيوية :

قد تعمل التفاعلات الكيمو حيوية Biochemical في النباتات المختلفة على حمايتها من التأثير ببعض المبيدات . وقد تشتمل هذه التفاعلات على تثبيط بعض النظم الأنزيمية أو تقليل تأثير بعض المبيدات . فمن المعروف أن بعض مبيدات الحشائش تعمل على تثبيط بعض النظم الأنزيمية في نوع معين من النباتات ولا تؤثر على نفس النظم الأنزيمية في نوع آخر من النباتات وعلى هذا يظهر نوع من السمية الاختيارية التي تتوقف على تدخل المبيدات الحشائشية في واحد أو أكثر من العمليات الحيوية داخل النباتات . وهذا الاختلاف في حساسية النظم الأنزيمية للمبيدات قد تعمل على قتل صنف من النباتات باستعمال مبيد معين في حين لا تتأثر أصناف نباتية أخرى باستعمال نفس المبيد (انظر شكل ٩) .



شكل (٩) توافق بين مواد التفاعل الأنزيمي بينما في (ب) تدخل مبيد الحشائش ليفسد هذا التوافق .

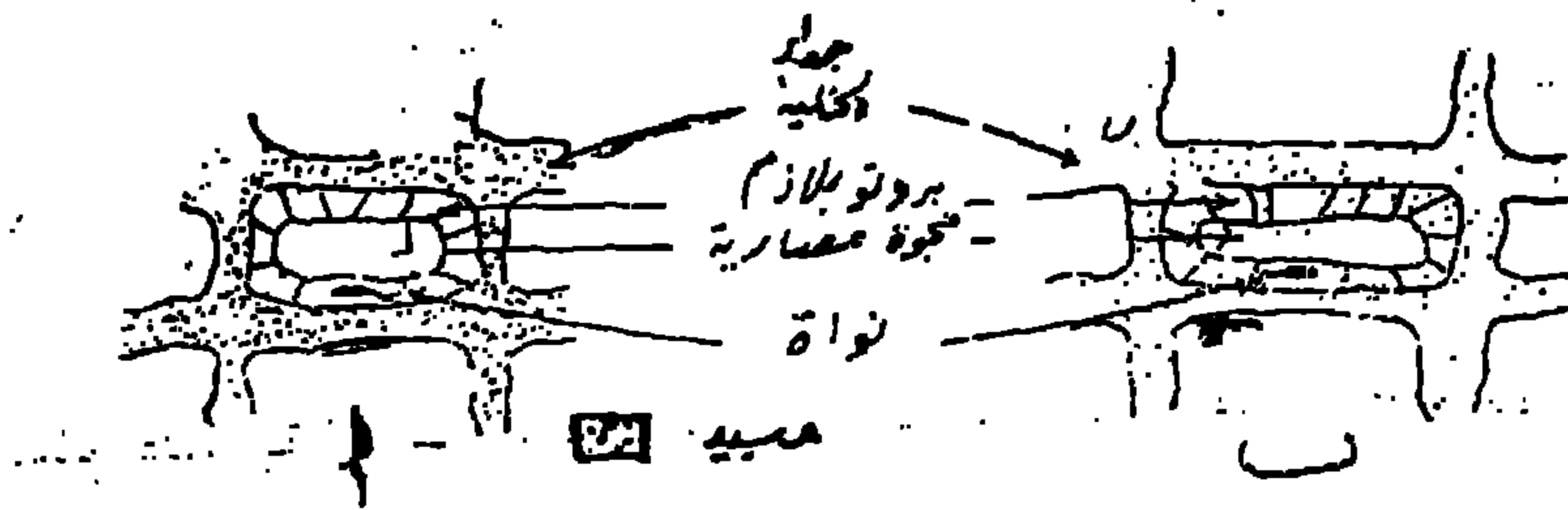
كما أنه في بعض الحالات تتحول مركبات كيميائية ليس لها تأثير سام على النبات - داخلها في بعض النباتات الى مبيدات حشائش بينما لا تتحول في نباتات أخرى ، مما يعطى الفرصة لظهور سمية اختيارية لهذا النوع من المركبات الكيميائية . والمثل على ذلك حامض ٢ : ٤ - ثنائي كلوروفينوكس بيوتريك (DB - 2:4) المعروف أنه ضعيف التأثير

جدا كمبيد للحشائش - ولكن نفس الحامض يتحول داخل بعض النباتات الحساسة الى حامض ٢ : ٤ - ثانى كلوروفينوكس خليك (2:4-D) الشديد التأثير كمبيد حشائش بينما النباتات الأخرى غير الحساسة (مثل البرسيم الحجازى) فان هذا التحويل بطيء جدا جدا . ولهذا فانه لا يتراكم من الـ 2:4-D المتكون جرعة تكفى لقتل البرسيم الحجازى المقاوم لحدوث هذا التحول .

٦ - العوامل الطبيعية الحيوية : -

الاختلافات الطبيعية الحيوية Biophysical بين النباتات مثل الامصاص adsorption وثبات الأغشية الحيوية قد يكون هو العامل المحدد فى تأثير النبات بالمبيد المستعمل .

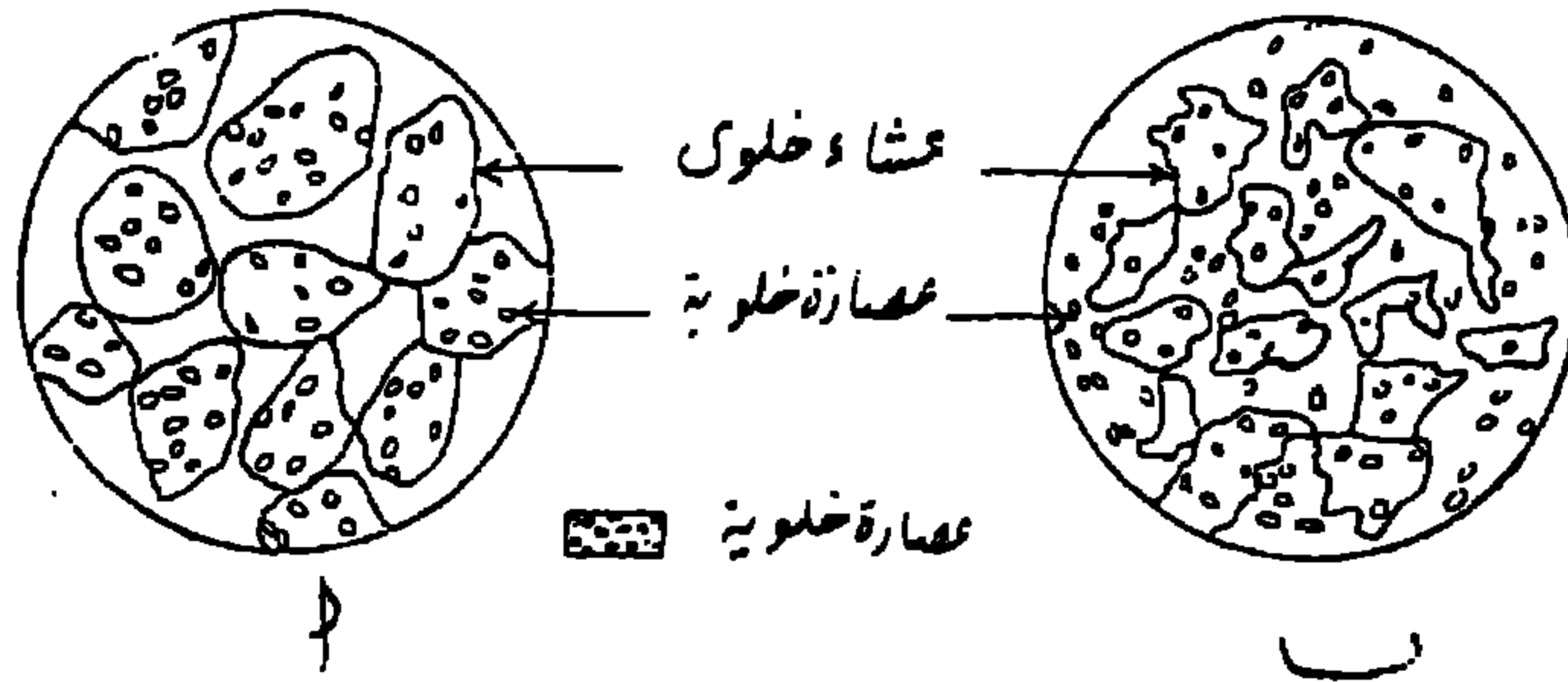
فمن المعروف ان ادمصاص مبيد الحشائش بواسطة مكونات الخلية النباتية قد يعمل على منع ظهور أى أثر لهذا المبيد على النبات نظرا لعدم وصوله الى مكان تأثيره - وهذا الامصاص هو عملية طبيعية يترتب عليه وقف تأثير المبيد ولا يعتبر انه عملية كيمو حيوية biochemical . وقد بينت الدراسات ان سرعة تحرك المبيدات الحشائشية تقل بسبب تأثير الأنسجة النباتية المحيطة بمجرى تحركها . وفى الحالات الشديدة يلاحظ ان مبيد الحشائش يرتبط بشدة ببعض مكونات الخلية النباتية لدرجة يتعذر معها انتقاله من نقطة سقوطه على النبات الى مكان تأثيره داخل النبات او بمعنى آخر فانه يرتبط بشدة يصيب فيها غير قادر على أحداث أى اثر سام على النبات (انظر شكل ١٠) .



شكل (١٠) (١) ارتباط قوى للمبيد بالجدار النباتية وعدم وصوله للجزء الحى من الجدار الخلوية .

(ب) ارتباط ضعيف ووصول المبيد للجزء الحى من الخلية .

كما أنه من المعروف أن الجذر وبعض النباتات التابعة لنفس العائلة - تبدى تحملا فائقا للزيوت المعدنية التي تستعمل كمبيدات حشائش بينما نباتات الحشائش تتأثر بسرعة بنفس التركيزات - ويفسر هذا السلوك الاختياري للزيوت بأنه تخصص طبيعي حيوى وذلك لأن هذه الزيوت تقتل الحشائش بتخريب الغشاء الخلوى مما يؤدى الى انسياب العصارة الخلوية خارج الخلية الى المسافات بين الخلوية وتظهر الاوراق المعاملة فى هذه الحالة كما لو كانت قد غمرت فى المياه لفترة طويلة . ونتيجة هذا الانسياب للعصارة الخلوية خارج الخلية أن تموت الخلية ويجف النسيج بعد ذلك . ونظرا لأن الجذر والنباتات التابعة لعائلته تقاوم هذا التخريب للغشاء الخلوى ولهذا فان خلاياه لا تموت بهذه المعاملة - وذلك كما فى شكل (١١) .



شكل (١١) (أ) الجذر الخلوية للجذر تحتمل الزيوت ولا تنكسر بها فتظل محتويات الخلية تؤدي وظائفها .
(ب) الجذر الخلوية للحشيشة تنكسر فتنسب محتويات الخلية خارجها .

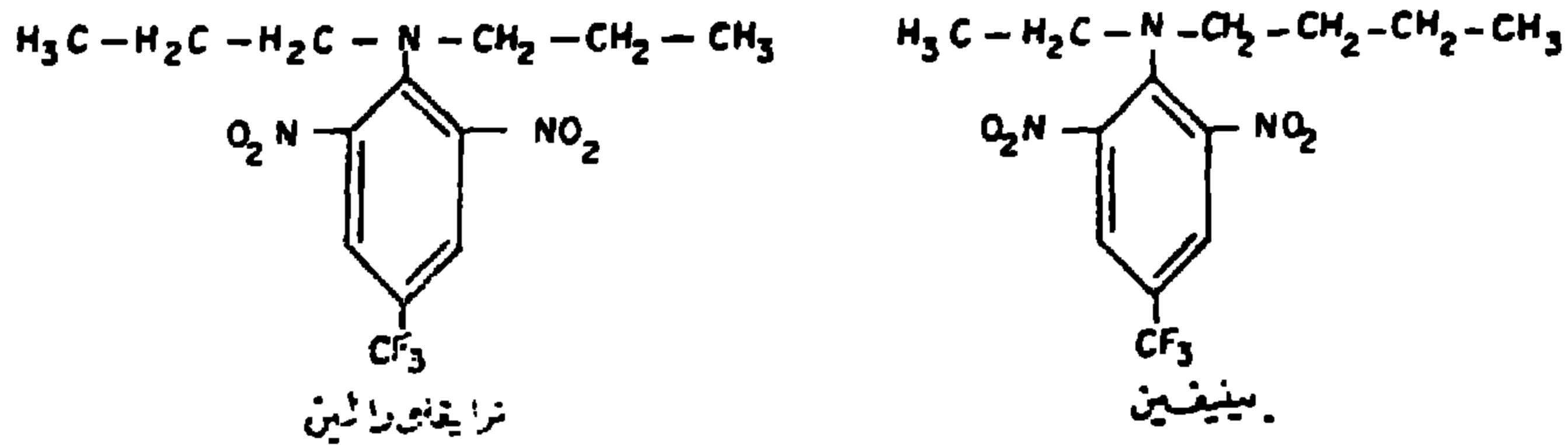
٧ - العوامل الموراثية :

التركيب الجينى لاي نبات هو الذى يحدد استجابته للعوامل المحيطة به - وغالبا فان هذه الاستجابات الوراثية تظهر فى صور مورفولوجية - أو فسيولوجية أو طبيعية حيوية أو كيمو حيوية - وتتغير هذه الاستجابات الوراثية من جنس نباتى الى جنس نباتى آخر - ولكن عموما فان نباتات نفس الجنس تستجيب لمبيد معين بطريقة مماثلة أو متشابهة . إلا أنه

توجد بعض الاستثناءات حيث نجد أن الأصناف species المختلفة داخل نفس الجنس النباتى تختلف فى درجات استجابتها لمبيد واحد - أو حتى الأنواع varieties المختلفة داخل الصنف النباتى تختلف فى هذه الدرجة من الاستجابة . وعلى هذا فمن المعقول جدا الوصول الى مبيد حشائش متخصص فى نوع واحد من الحشائش ولا يؤثر على باقى أنواع نفس الصنف أو الأصناف النباتية الأخرى .

رابعاً : دور المبيد فى تحديد درجة السمية الاختيارية : -
من المعروف أن لمبيدات الحشائش دوراً فى تحديد درجة السمية الاختيارية عن طريق التغيير فى الشكل والتركيب الجزيئى للمبيد - أو عن طريق نوع التأثير أو التركيزات اللازمة لتسميم أنواع مختلفة من النباتات أو عن طريق التغيير فى شكل التوليفة Formulation التى يستعمل بها المبيد .

١ - التركيب الجزيئى : التغيير فى التركيب الجزيئى لمركب معين (أو لمبيد معين) يؤدى بالتالى الى تغيير خصائصه البيولوجية مما يؤثر على فعاليته على النباتات والمثل على ذلك مبيد الحشائش ترايفلورالين، بينيفين التالبيين : -



وكما هو ملاحظ فإن المبيدين يتماثلان فى المجموعة الكيماوية وفى الاستبدالات على الحلقة ولهم نفس الوزن الجزيئى والاختلاف الوحيد بينهما هو فى تحريك إحدى مجاميع الميثيلين $(-\text{CH}_2-)$ من ناحية الى الناحية الأخرى (لتغيير استبدالات الأمين من ثانى البروبايلى الى

الايثايل بيوتايل) . وهذا التغيير البسيط ترتب عليه تغيير فى الخصائص الحيوية للمركب فبينما نجد الترايفلورالين يقتل الخس lettuce بتركيزات تقتل باقى أنواع الحشائش النجيلية فان البينيفين بالتركيزات منه المنصوح باستعمالها يقتل الحشائش فيما عدا الخس .

٢ - نوع التأثير : أول ما لوحظ من أصناف تسميم النباتات بالزيوت المستعملة كمبيدات الحشائش نوعين من التسميم هما : تسميم حاد acute أو تسميم مزمن chronic .

وكلمة حاد acute تستعمل هنا لتعنى تسميم مركز intense أو تسميم متغلغل penetrating وعلى هذا فان السمية النباتية الحادة تعنى تسميم مركز وسريع للنبات وقد يستأنف النبات نشاطه ويستمر فى نموه اذا لم يحدث موت سريع ومفاجئ وذلك كمبيدات الحشائش باللامسة التى تحدث سمية نباتية حادة .

بينما كلمة مزمن chronic هنا فتعنى سمية مستمرة التأثير لمدة طويلة - سمية مستمرة لمدة طويلة - وعلى هذا فالسمية النباتية المزمنة تعنى تسميم النبات ببطء ولفترات طويلة . وتحت ظروف خاصة فقد يظهر على النبات تأثيرات بسيطة فى خلال الأسبوع الأول أو فى خلال مدة أطول - لكن النبات يموت تدريجيا فى خلال ٢ - ١٠ أسابيع بعد المعاملة .

٣ - تركيز المبيد : يحدد التركيز المستعمل من المبيد ما اذا كان هذا المبيد سيوقف أو يشجع نمو النبات المستعمل عليه هذا المبيد . فمعظم مبيدات الحشائش توقف نمو (أو تقتل) النباتات بالتركيزات المنصوح باستعمالها ولكن باستعمال تركيزات أقل كثيراً من المنصوح به فلن هذه المبيدات تشجع وتسرع من نمو النباتات . مثلاً نجد ان تركيزات مخفضة من مبيدات الحشائش من مجموعة الفيتولات تسرع من تنفس النباتات: بينما تركيزات أعلا منها تعمل على وقف التنفس . وكذلك فى مشتقات الفينوكس الـ (D-4:2) بتركيزاته المنخفضة يسرع من معدل

التنفس وانقسام الخلايا بينما تركيزاته المرتفعة تعمل على تبطيء أو حتى وقفهما .

ويجب أن يكون مفهوماً فإن تركيزاً معيناً من مبيد ما يتجمع في مكان حيوى محدد داخل النبات في مدة محددة قد يعمل على قتل هذا النبات - بينما نفس التركيز من نفس المبيد وفي نفس المكان الحيوى ولكن تجمعه يحدث في مدة أطول قد يكون تأثيره بسيط جداً أو لا يكون له تأثير على الإطلاق . فلو فرض أنه لكى يكون المبيد فعالاً فلا بد أن يتحول داخل النبات إلى صورة أخرى أو أن معدل امتصاص وانتقال المبيد داخل النبات في النبات قد انخفض لسبب من الأسباب فإنه لن يتراكم داخل النبات في الزمن المحدد كمية منه تكفى لقتل النبات وتكون دائماً أقل من الجرعة المميتة للنبات .

وعموماً فإنه في كثير من الحالات فإن بعض مبيدات الحشائش تعمل على تشجيع نمو النبات بالإضافة إلى عملها الأصلي وهو مقاومة الحشائش وقد يرجع ذلك إلى تشجيع عملية حيوية داخل النبات نفسه أو أن المبيد بنفسه يعمل كمادة تغذية للنبات خصوصاً إذا احتوى في تركيبه على عناصر غذائية مثل النيتروجين أو الكبريت أو الفوسفور أو خلافة .

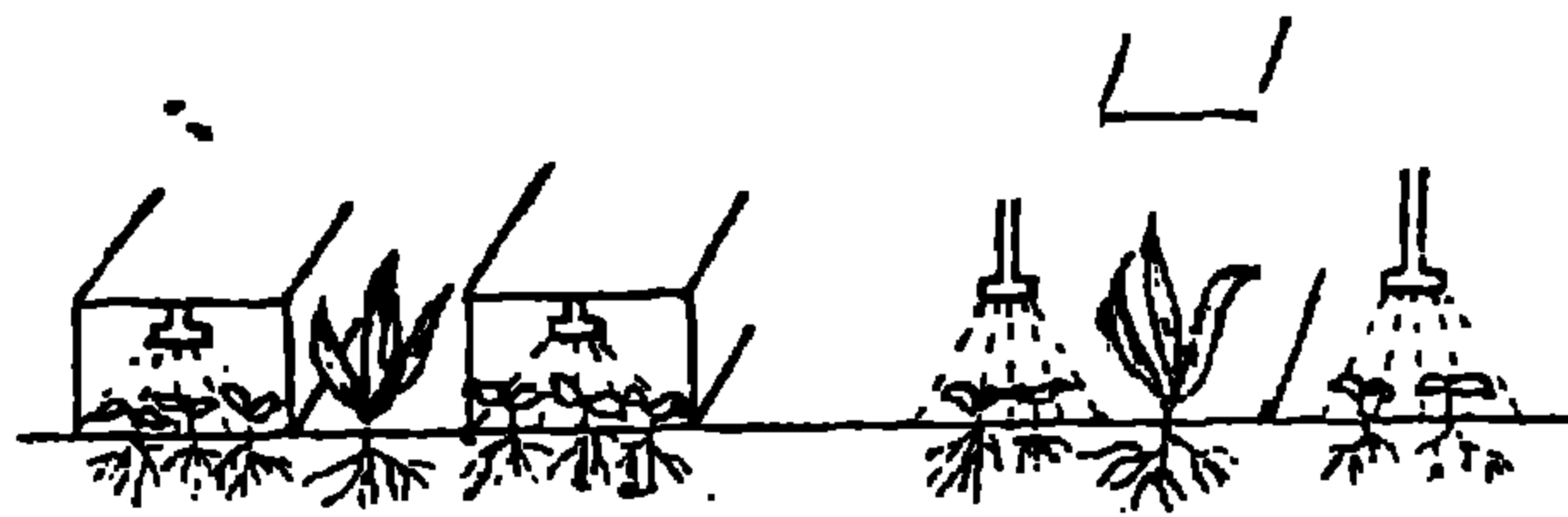
٤ - التوليفة : تعتبر الصورة التي يستعمل بها المبيد (التوليفة

Formulation) أحد الأركان الأساسية التي تحدد مدى السمية الاختيارية له ضد نوع معين من الزراعات . ولعل أكبر الأدلة على ذلك هي الصورة الحبيبة granulated التي تنتشر فتسقط من على النباتات إلى الأرض . كما أن استعمال المساحيق القابلة للبلل أو المستحلبات الزيتية ذات المواصفات الخاصة قد تعمل على اختلاف في درجة تبليل الأسطح النباتية ومن ثم امتصاص وانتقال المبيدات داخل النبات . وتعمل المواد المساعدة في التوليفة مثل المذيب أو المادة الحاملة ومثل المادة الفعالة سطحياً كلها تعمل على زيادة كفاءة عملية التلصيق

لمحلول الرش سواء كان فى صورة مستحلب أو فى صورة معلق وهذه المواد المساعدة قد تزيد أو تقلل سمية المبيد للنباتات المعاملة . وقد لوحظ أن إضافة زيوت معدنية ليس لها أى سمية نباتية على بعض المبيدات مثل الأترازين أو الديورون تعمل على إظهار سمية باللامسة على أوراق النباتات المعاملة بهذه المبيدات والمعروف عنها أنها مبيدات حشائش أرضية أى تطبق على التربة فقط وأن تأثيرها على الأجزاء الخضرية التى ترش عليها مباشرة فضئيل للغاية .

٥ - طريقة تطبيق المبيد : الطريقة التى يتم بها تطبيق المبيد يمكن أن تحدد درجة سميته الاختيارية . فيمكن أن يتم التطبيق بشكل يجعل نباتات الحشائش تتلقى معظم محلول الرش بينما نباتات المحصول فلا يصلها إلا النذر اليسير منه ومن ذلك استعمال بشابير مغطاه بسواتر Shield أو توجيه الرش الى مكان الحشائش فقط .

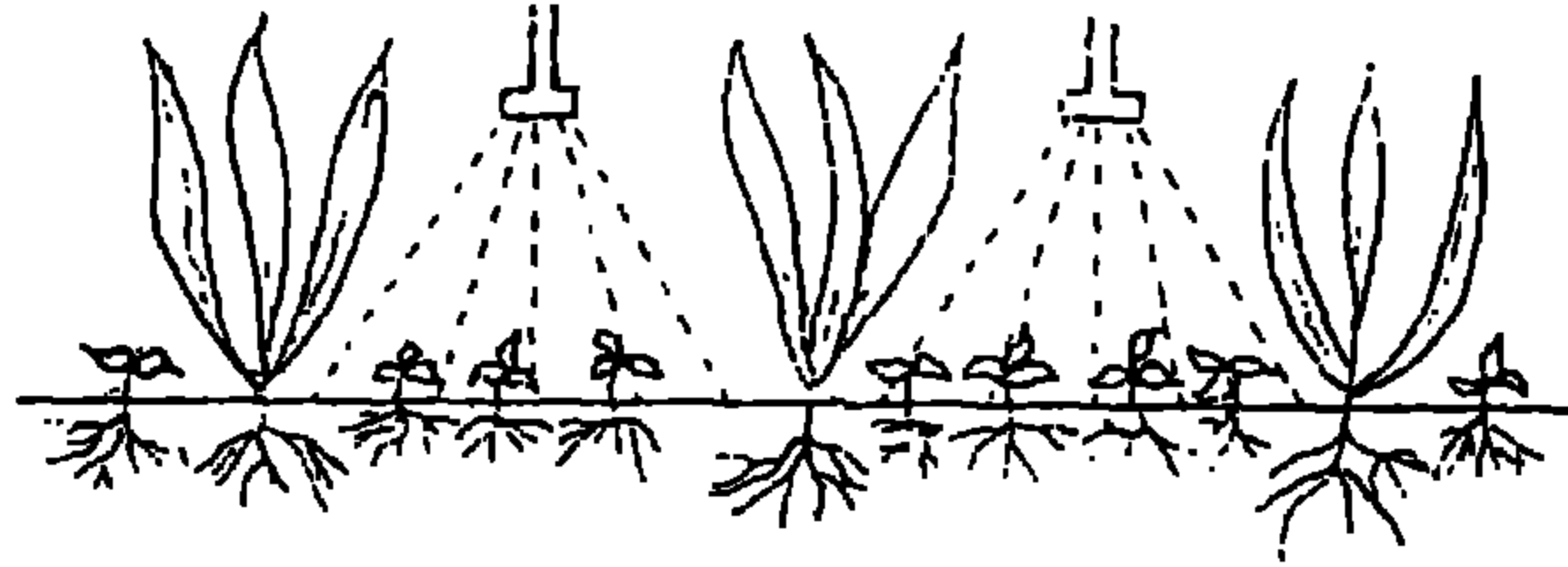
فالرشاشات التى تغطى بشابيرها بسواتر تقوم هذه السواتر بمنع وصول قطرات الرش الى نباتات المحاصيل بينما يتم رش نباتات الحشائش وأبسط الطرق هو الرش تحت السواتر التى تغطى البشابير أو ستر نباتات المحاصيل من أن يصلها محلول الرش كما فى شكل (١٢) .



شكل (١٢) ستر سواتل الرش عن نباتات المحصول وكذلك ستر هذا النباتات عن سواتل الرش .

أما توجيه الرش فيحدث فى المحاصيل التى تزرع فى صفوف وبشرط أن يكون هناك فرق فى الارتفاع بين نباتات المحاصيل ونباتات

الحشائش ويستعمل فى هذه الحالة انواع مخصوصة من البشابير تعطى مخروطا للرش بزاوية تسمح برش الحشائش بين صفوف نباتات المحصول بحيث لا يصل الى نباتات المحصول من محلول الرش الا ما يثرد من تيارات الرش .



شكل (١٢) رش موجه الى أسفل النباتات ويغضى الحشائش

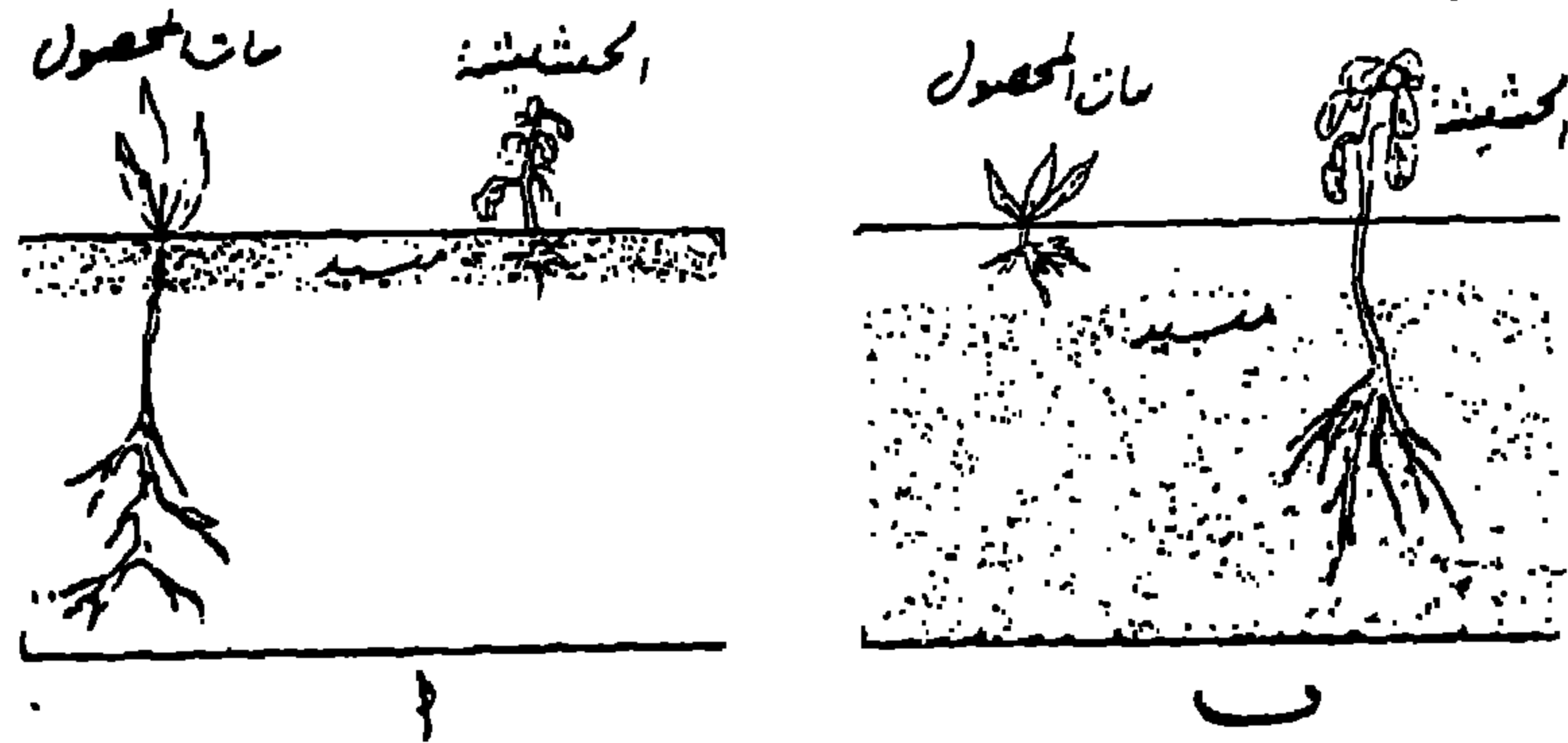
واحيانا لا يلزم استعمال سواتر للبشابير ويكفى استعمال انواع مخصوصة من هذه البشابير تعطى مخروط رش بمواصفات محددة ولا ينتج عنها تيارات رش شاردة . واستعمال هذه البشابير يستلزم ضبط ارتفاعها عن سطح الأرض وتحديد اتجاه الرش حتى تعطى أقصى تحديد لرش الحشائش دون المساس بنباتات المحاصيل .

خامسا : دور البيئة فى تحديد درجة السمية الاختيارية : -

من العوامل البيئية الثابتة والتي تعمل على تحديد درجة السمية الاختيارية هى شكل التربة (أى نسيج التربة) وكمية الأمطار أو كمية مياه الري وكذلك درجة الحرارة . وعموما فان شكل التربة وكمية المياه الساقطة عليها تحدد ان ((هى وخواص المبيد)) الى حد يعيد المنطقة التى يتراكم فيها المبيد داخل التربة . وبالطبع من العوامل التى تحدد سريان المبيد داخل طبقات التربة هى دمصاصه على سطح حبيبات التربة - ذوبان المبيد فى الماء - كمية المياه الساقطة على التربة ونوع التربة . وكلما كان المبيد اشد التصاقا بحبيبات التربة كلما صعب غسيله فيها ونقل سريانه داخلها كما ان المبيدات التى تذوب بكثرة فى الماء ولا يحدث لها ادمصاص على سطح حبيبات التربة مع زيادة فى كمية المياه الساقطة على التربة تعمل هذه العوامل على تحريك المبيد افقيا داخل طبقات التربة .

وقد وجد أن بعض المبيدات لا يتحرك تقريبا من على سطح التربة - أى من الموضع الذى طبقت عليه بينما البعض الآخر يتحرك بحرية وسهولة أكبر داخل طبقات التربة مع مياه الري .

وبعض المبيدات التى تتميز بعدم قدرتها على التسميم الاختيارى ويمكن أن تكتسب هذه الصفة بمجرد وضعها فى طبقة محددة من طبقات التربة ومثل هذه السمية الاختيارية تعتمد على اختلاف طبيعة نمو الجذور بين نباتات المحصول والحشائش . وذلك كما يبدو فى شكل (١٤) .



شكل (١٤) تقادى تواجد جذور المحصول والمبيد فى مستوى واحد لينجو المحصول من الأذى

كما أن درجة الحرارة للبيئة التى تنمو فيها نباتات المحاصيل ذات تأثير مباشر على التفاعلات الكيمو حيوية والطبيعية الحيوية التى تحدث داخل النباتات . وعلى سبيل المثال فإن الدرجة المثلى لأنبات بذور الأنواع النباتية المختلفة تتباين بدرجة كبيرة كما أن السمية الاختيارية للمبيدات تعتمد الى حد ما على درجة الحرارة والتى لها تأثيرا مباشرا على معدل أحداث التسمم فى حالات كثيرة حيث أن التسمم فى حد ذاته هو عملية كيمو حيوية وأن المعامل الحرارى للتفاعلات عموما - فى حدود الدرجات المسموح بها - هو التضامف لكل عشرة درجات مئوية .

الفصل الحادى عشر

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة
- ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة
- رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين
- خامسا : مبيدات الحشائش والمادة العضوية فى التربة
- سادسا : ثبات المبيدات فى التربة
- سابعا : خاتمة

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

أولا : مقدمة .

من المعروف أن فعالية مبيدات الحشائش الأرضية بعد رشها على التربة يعتمد على الخواص الطبيعية والكيمائية والبيولوجية لكل من المبيد والتربة ، ولهذا يتحدد نجاح أى مبيد للحشائش يرش على التربة على مدى تداخل هذه الخصائص وتأثير كل منها على الأخرى .

فمن المعروف أن مبيدات الحشائش الأرضية تختلف عن بعضها اختلافا كبيرا فى خواصها الطبيعية مثل الضغط البخارى والذوبان فى الماء وفى المذيبات العضوية وغيرها من الخواص . فمنها ما هو ضئيل الذوبان جدا فى الماء مثل بعض مشتقات اليوريا والترايازين ومنها ما يذوب تماما فيه مثل الدالابون .

كما نجد أن السيمازين يعتبر قاعدة ضعيفة وكذلك فإن الـ ٢ : ٤ د وأفراد مجموعته فتعتبر أحماض ضعيفة ، أما TCA فيعتبر حامض قوى . وعلى العكس من ذلك فإن كثيرا من المبيدات الأرضية ليست أحماض وليست قواعد . كما أن الضغط البخارى لبعضها عال جدا مثل بروميد الميثايل (١٣٨٠ مم زئبق عند ٢٠°م) والبعض الآخر منخفض^٩ الضغط البخارى مثل السيمازين ١٠ x ٦١ مم زئبق عند ٢٠°م) .

ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة : -

تتكون التربة الزراعية أساسا من أربعة أوجه هى : الهواء والرطوبة ومعدن الطين نفسه والمادة العضوية - وأحيانا نعتبر معدن الطين والمادة العضوية على أنهما وجها واحدا لا يتجزأ . إلا أنه حيث أننا سنناقش تداخل

المبيدات الأرضية مع كل عامل من هذه العوامل فإنه من المفيد اعتبار أن كلا منهما وجها مستقلا .

وهذه المكونات المذكورة تحصر فيما بينها فراغات شعرية دقيقة جدا ومتقاطعة في كل الاتجاهات وتحتوى على الهواء . وجوانب هذه الفراغات تتغطى بطبقة رقيقة من الماء ، وهو الماء الذى يكون فى صورة طبقة رقيقة حول الحبيبات الدقيقة جدا من الطين ومن المادة العضوية . وعندما نقوم بتجفيف التربة أكثر فأكثر فإن هذه الطبقات المائية ترق وتقل فى السمك وتكبر وتتسع الفراغات الشعرية السابق ذكرها تبعا لذلك . وفى التربة المجففة هوائيا فإن معدن الطين والمادة العضوية يستمر ادمصاصهما لطبقة رقيقة من الماء وبزيادة الرطوبة فى التربة فإن طبقات الماء تزداد فى السمك وتتقاطع مع بعضها مما يؤدى الى تكون جيوب من الهواء المحاط بطبقات من الماء ، كما تكون معظم الفراغات الشعرية الموجودة فى التربة مقفلة النهاية بواسطة طبقة من الرطوبة وتكون النتيجة المباشرة لزيادة الرطوبة فى التربة هو اختزال كبير لحجم فراغات الهواء وقنواته المتقاطعة فى التربة .

ومعادن الطين تكون سالبة الشحنة أو قادرة على الارتباط مع الأيونات الموجبة ولهذا يرتبط بها سطحيا عدد من الكاتيونات ، مثل أيونات الأيدروجين أو الصوديوم أو الكالسيوم ، وقد يكون لبعضها سعة استبدالية كاتيونية عالية مثل المنتموريللونيت الذى سعته التبادلية الكاتيونية ٨٠ - ١٢٠ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام بينما البعض الآخر يكون له سعة استبدالية منخفضة مثل الكاولينيت (وسعته التبادلية الكاتيونية ٥ - ١٥ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام) وكل هذه المعادن الطينية تدمص الكاتيونات العضوية بشدة .

والتركيب الكيميائى للمادة العضوية فى التربة يشمل أحماض دوبالية ومواد غير دوبالية مثل الكربوايدرات والبروتين والدهون

والشموع والراتنجات وأصبغ ومركبات ذات وزن جزيئى منخفض ،
مرتبطة مع الأحماض الدوبالية ارتباطا طبيعيا .

والأحماض الدوبالية هى مواد حامضية ، ذات وزن جزيئى عالى
وتركيب أروماتى (عطرى) وليس لها شكل بلورى ، وهى ناتجة من
تبلر جزيئات أصغر منها فى الاتجاهات الرئيسية الثلاثة . وهذه
الجزيئات المتبلره ، تحتوى على مجاميع كربوكسيلية ومجاميع
أيدروكسيلية يرجع اليها السعة التبادلية لهذه الأحماض . كما تحتوى
أيضا على مجاميع كيماوية أخرى مثل التى لها القدرة على عمل روابط
أيدروجينية شأنها فى ذلك شأن المجاميع الكربوكسيلية والمجاميع
الأيدروكسيلية .

ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة : -

كثير من المبيدات الأرضية تتخلل التربة عن طريق ماء التربة .
والبعض الآخر تتخللها عن طريق هواء التربة .

وتركيز المبيد فى ماء التربة أو فى هواء التربة وكذلك طول المدة التى
يمكنها المبيد فيها بنفسه أو فى صورة واحد من نواتج تحطمه السامة
هى التى تحدد الى أى مدى يمكن مقاومة الحشائش والى أى زمن يمكن
لهذه المقاومة أن تستمر . وهذا بدوره يتوقف على الخواص الطبيعية والكيماوية
والبيولوجية (الحيوية) للمادة السامة وللتربة ، وكذلك للتداخل الذى
قد يحدث بينهما . فمن المعروف أن انتشار المادة الكيماوية (المبيد)
خلال الهواء أسرع كثيرا عن سرعة انتشارها خلال الماء (فى حالة
تساوى حجم الماء والهواء وتركيز المادة المنتشرة) . وتصل النسبة
بين سرعة الانتشار خلال الهواء الى سرعة الانتشار خلال الماء بما يتراوح
بين ١٠ آلاف الى ٣٠ ألف . وعلى هذا فإن انتشار المواد خلال هواء
التربة وماء التربة يتساويا فى الأهمية من وجهة نظر تحرك المواد
الكيماوية خلال التربة .

ومعامل التوزيع(*) (نسبة الانتشار بين الماء والهواء) لبعض المبيدات
عالي جدا ويتراوح بين 1×10^6 الى 7×10^4 ولذلك فانه ليس من
المستبعد ان انتقال بعض مبيدات الحشائش على صورة بخار في هواء
التربة يساهم مساهمة فعالة في تحريك هذه الكيماويات خلال طبقات
التربة.

وقد وجد ان مبيدات الحشائش : ابتام (EPTC) ، فيجادكس
(CDEC) رانذوكس (CDAA) وترايكلورالين ، هي مبيدات
حشائش متطايرة بدرجة متوسطة ويتراوح نسبة توزيعها بين الماء والهواء
بين 240 للمبيد ابتام الى 20600 للمبيد رانذوكس . وكل هذه المبيدات
تخلط مع التربة وذلك لكي يحدث اكبر تأثير لها على الحشائش ولا يلزم
في هذه الحالات ان يكون الخلط تاما . الا انه يجب الخلط السريع بعد
تطبيق هذه المبيدات مباشرة على سطح التربة حيث ان معامل التوزيع
بين الماء والهواء لهذه المبيدات يؤدي الى حدوث فقد بدرجة عالية من
سطح التربة لهذه المبيدات الأربعة المذكورة اذا ما تركت معرضه للجو .
وارتفاع درجة الحرارة تعمل على زيادة الضغط البخاري وبالتالي
تعمل على تقليل معامل توزيع المركبات بين الماء والهواء . كما يعمل
ارتفاع درجة الحرارة أيضا على تقليل ذوبان مواد التدخين ولكنه قد
يعمل على زيادة الذوبان في الماء لمبيدات الحشائش الأقل تطايرا مثل
مشتقات الترايازين .

رابعاً : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين : -

ادمصاص معادن الطين للمواد الكيماوية اما ان يكون طبيعياً
او كيماوياً - فالادمصاص الطبيعي يحدث غالباً مع المركبات غير الأيونية،

(*) وهذه النسبة تقدر بقسمة وزن المادة الكيماوية الموجودة في كل
وحدة حجم من الماء عندما يكون مشبعاً بهذه المادة (تحسب من معرفة
ذوبان المادة في الماء) على وزن المادة الكيماوية الموجودة في كل وحدة
حجم من الهواء (تحسب من معرفة الضغط البخاري) .

أما الأدمصاص الكيماوى فيحدث فى حالة المركبات الأيونية - والروابط الأيدروجينية هى حالة وسط بين الأدمصاص الطبيعى والأدمصاص الكيماوى .

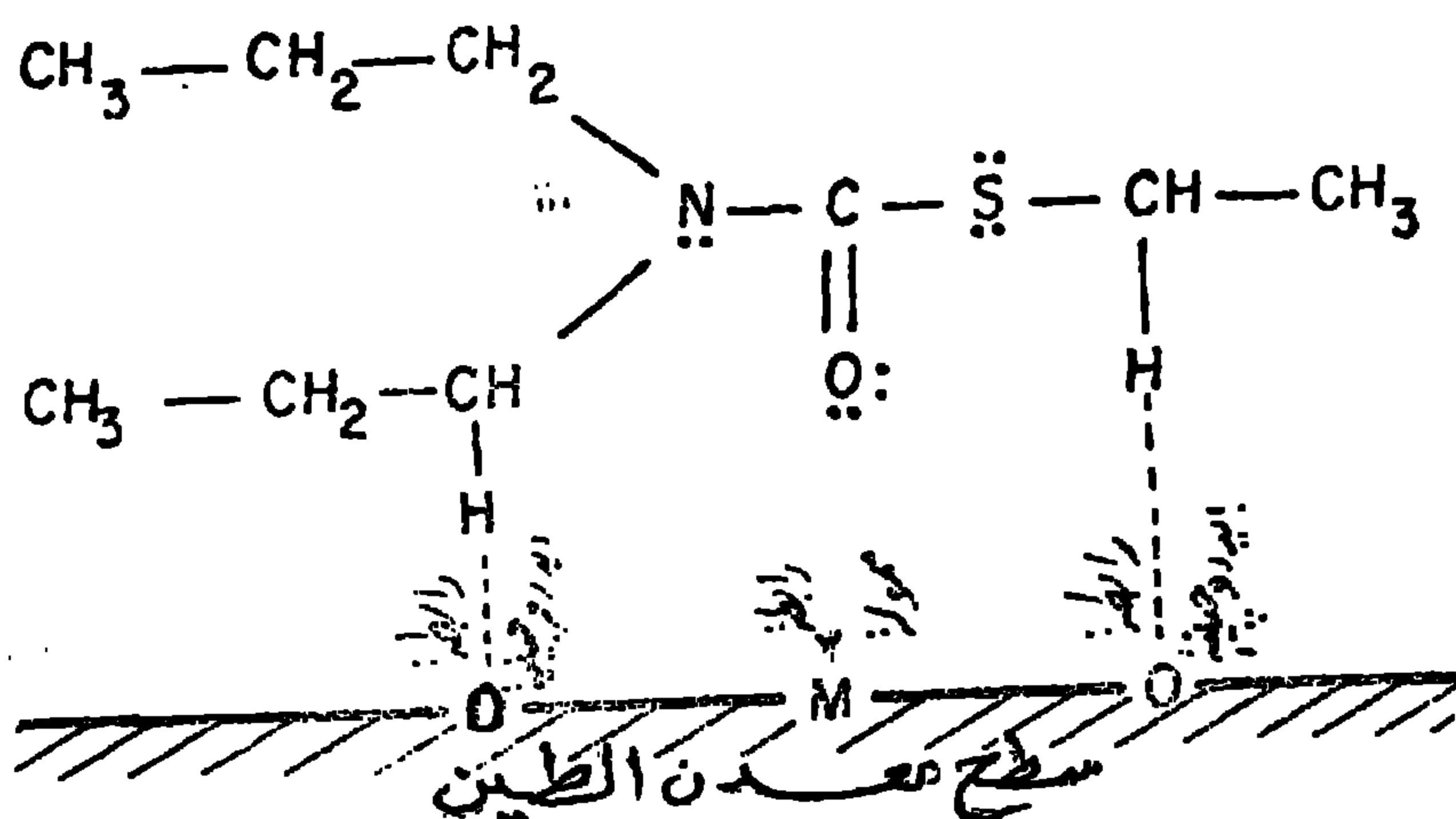
والإدمصاص الطبيعى يشمل أدمصاص عدة طبقات تكون مرتبطة بروابط ضعيفة ، بينما الأدمصاص الكيماوى تكون روابطه قوية ، على الرغم من أن المادة المدمصة قد تكون فى طبقة واحدة أو أكثر . وفى حالة وجود أكثر من طبقة فى هذه الحالة فإن الطبقة الأولى فقط هى التى تكون مرتبطة كيماويا بسطح معدن الطين .

وقد وجد أن المبيدات الكاتيونية ترتبط بقوى الكترولستاتيكية (كولومية) مع سطح معدن الطين السالب الشحنة ، وذلك مثل الباراكوات والدايكوات التى تدمص بقوة على أسطح معدن الطين عند جميع أرقام الحموضة pH . وعلى ذلك فإن المبيدات الأرضية التى عليها شحنة موجبة قوية تدمص بشدة وكلية على سطح الطين ، وبالتالي يبطل مفعولها بسقوطها على التربة لأنها لن تصبح حرة ، يمكن للنبات امتصاصها من التربة . بينما المبيدات الأرضية التى تحمل شحنة موجبة ضعيفة مثل مبيدات الحشائش من مجموعة الترايازين والأميترول فهى أقل ارتباطا بسطح معدن الطين ، ولذلك فإنها تكون أكثر قدرة على أن تكون ميسرة لامتصاص النبات . وفى هذه الحالة الأخيرة فإن الأدمصاص يزداد بتقليل رقم الحموضة . والأدمصاص للمبيدات الأرضية الأخيرة هو أدمصاص طردى عكسى ولذلك فإنه يتواجد منها باستمرار تركيز محدد فى ماء التربة فى حالة اتزان مع الكمية منها المدمصة على سطح معدن الطين .

أما المبيدات الأرضية الأنيونية مثل مشتقات الأحماض العطرية المذكورة فيمكن أن تدمص فى الأخرى بواسطة معادن الطين . وهذه المبيدات لا تدمص بواسطة المونتموريللونيت فى محاليل أرقام حموضتها متعادلة أو قلوية ، لأنها ستكون متآينة تأينا كاملا . وبالتالى تكون مشحونة بشحنة سالبة ، كما لا يدمص بواسطة الكاولينيت فى نفس المدى

من أرقام الحموضة ، وذلك لأنه لكي يحدث الامصاص فإنه يجب أن يكون هناك كمية من الحامض غير المتأين في المحلول . وامتصاص غير المتأين في هذه الحالة يتم عن طريق ربطة بذرات الأكسجين أو الأيدروكسيل الموجودة على سطح معادن الطين بروابط أيديروجينية .

أما امتصاص الأبتام على سطح المونتموريللونيت الجاف فيرجع إلى ارتباط هذا المبيد بالتمويل من جانبه إلى الكاتيونات الموجودة في التربة عن طريق مجموعة الكربونيل أو النتروجين من جزيء الثيول كربامات وارتباط إحدى ذرات الأيدروجين من إحدى مجموعات الميثيلين في جزيء البروبيل بـ سطح معدن الطين ويترتب على ذلك تكوين معقدات من المبيد ومعدن الطين وهذه المعقدات ثابتة في الوسط الرطب كما يتضح من الشكل التالي :



شكل (١٥) شكل يوضح كيفية امتصاص الأبتام على سطح معدن الطين

شامدا : مبيدات التشائش والمادة العضوية في التربة : -

المادة العضوية الموجودة في التربة هي المسئولة الأولى عن حدوث الامصاص لمعظم السموم الأرضية (ومنها المبيدات) كما تقلل من سمية المبيدات الأرضية . فكيف تقوم المادة العضوية في التربة بعملية الامصاص ؟

١ - المبيدات الأرضية الكاتيونية مثل مبيدات الحشائش من مجموعة ثانى البريديليوم أو المبيدات البكتيرية من مجموعة رباعية الامونيوم ، وكذلك الأترازين وجد أنهما جميعا تدمص بشدة بواسطة المادة العضوية فى التربة . كما لوحظ أن الأدمصاص بواسطة أحماض الدوباليك يتضاعف الى ستة أضعاف اذا خفضنا رقم الحموضة من (٧) الى (٢.٥) . وذلك لأن الأماكن التى يحدث عليها الاستبدال فى المادة العضوية تصبح شبة بالأيديروجين على درجات حموضة منخفضة . ومن غير المعروف ما اذا كان الأترازين يرتبط بأيون أيديروجين أولا (ويتحول الى كاتيون) ، وبالتالي يصبح لديه القدرة على أن يحل محل أيديروجين أو أنه يرتبط مباشرة مع أيونات الأيديروجين المدمصة على أماكن الاستبدال فى المكون العضوى .

٢ - المبيدات الأنيونية مثل مجموعة مبيدات الفينوكسى ودالابون ودايكامبا وأميبين ودينوتيرب و TCA ودينوسام وغيرها ، كل هذه المبيدات تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة عن طريق المجاميع الحرة الأنيونية التى قد تعمل رابطة أيديروجينية مع المجموعة المدمصة . والمجاميع الحرة الأنيونية تشمل مجموعة كربوكسيل أو أيديروكسيل أو أميد أو غيرها . وأحيانا قد يحدث أن المبيد يدمص على (أو يذوب فى) المكون الدهنى للمادة العضوية الموجودة فى التربة .

٣ - المبيدات غير الأيونية تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة الرطبة على السطوح ، وكذلك عن طريق ذوبانها فى المكون الدهنى من المادة العضوية ، أو قد يحدث رابطة أيديروجينية بين المبيد وبين بعض الأماكن النشطة فى جزيئات الأحماض الدوبالية .

ويختلف الأدمصاص بواسطة المادة العضوية عن الأدمصاص بواسطة الطين فى عدد من النقط الهامة - منها :

١ - الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة

الأتزان سريعا وذلك بعكس الأدمصاص بواسطة الطين الذى يصل الى حالة الأتزان بسرعة .

٢ - الأدمصاص فى حالة المادة العضوية يبدأ بسرعة أولا ثم يبطؤ بعد ذلك ويستمر لفترة طويلة بعكس الأدمصاص فى حالة الطين .

٣ - الأدمصاص بواسطة الطين هو ظاهرة سطحية بينما الأدمصاص بالمادة العضوية يبدأ أولا على السطوح وبعد ذلك يحدث انتشار للمادة المدصصة الى داخل التركيب الجزيئى للمادة العضوية .

وفى المعتاد فإن الأدمصاص بواسطة الطين يصل الى حالة الأتزان، بينما الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة الأتزان . وهذا لا يعنى أن المواد المدصصة لا يمكنها أن تتحرر من ارتباطها الأدمصاص مع المادة العضوية وذلك لأنه قد وجد أن مبيد الحشائش بكلورام (توردون trichloropicolinic acid - 3:5:6 - amino - 4) يمكنه أن يتحرر من ارتباطه الأدمصاصى مع المادة العضوية عند استخلاصه بالماء . وبعض المواد السامة لم تستطع تماما أن تتحرر من الارتباط الأدمصاصى مع المادة العضوية . وأحيانا لا يمكن للمبيد كله أن يتحرر من الارتباط الأدمصاصى ولكن يتحرر جزء من المبيد فقط وذلك لأن جزيئات المبيد تتفاعل مع مراكز محبة للشحن الموجبة فى المادة العضوية الموجودة فى التربة .

وحتى عندما لا يحدث تفاعل بين المبيد والمادة العضوية فإن استرداد المبيد الذى سبق أدمصاصه بواسطة المادة العضوية يكون صعبا جدا ولا يكون تاما خصوصا فى حالة المبيدات المدصصة بشدة ، الا انه يكون أقل صعوبة فى حالة المبيدات المدصصة بقوى ضعيفة مثل البكلورام المذكور أعلا . وعلى العموم فإن المبيدات التى تتفاعل مع المادة العضوية والمدصصة عليها فيمكن استردادها كاملة من المادة العضوية على الرغم من أنه قد يلزم لذلك شهور أو حتى سنين تحت ظروف الحقل اذا ظلت على تركيبها . وطبعاً فإن التطبيق المتتالى

للمبيدات الأرضية التى تبقى فى التربة لمدة طويلة يعمل على تراكم كميات منها فى التربة من موسم الى موسم ومن سنة الى أخرى .

ومن المعروف أن عملية الأدمصاص نفسها هى عملية طاردة للطاقة exothermic ولذلك فإن رفع درجة الحرارة يعمل أما على تقليل الأدمصاص أو على زيادة تحرر المادة المدمصة desorption . وهذا بالإضافة الى أن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة ذوبان عدد كبير من المركبات فى الماء وهذا مما قد يقلل من أثرصة ادمصاصها .

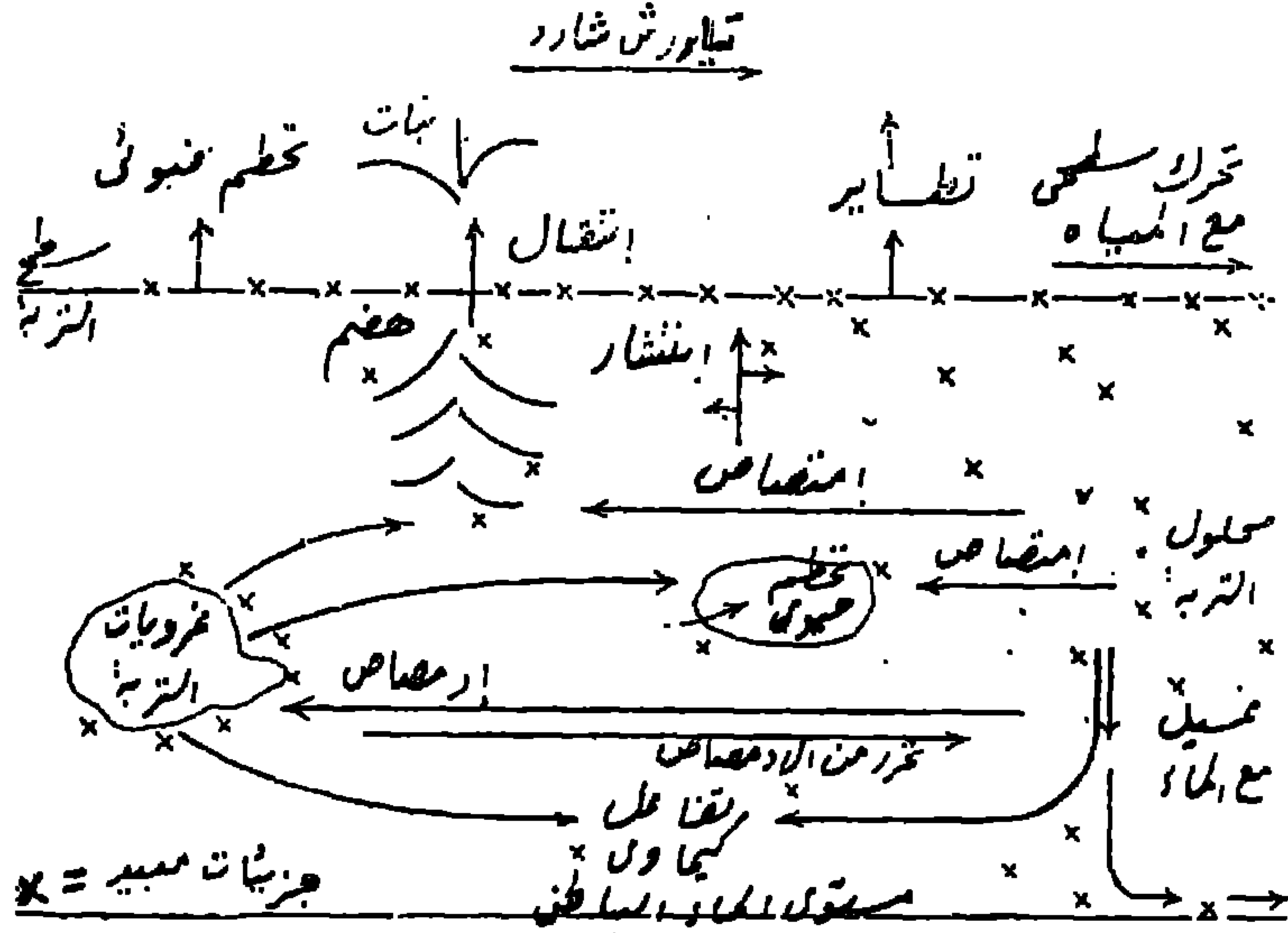
وختاماً فإن ذوبان المبيد فى الماء لا يكفى للحكم على امكانية ادمصاص هذا المبيد فى التربة . اذ يجب أن نعرف معامل التوزيع لهذا المبيد بين المادة العضوية وبين الماء وهذا قد يساعد فى الحكم على التغيرات فى النشاط الحيوى للمبيدات الأرضية فى أنواع مختلفة من التربة .

سادساً : ثبات المبيدات فى التربة :

مبيدات الحشائش الأرضية قد تستمر فى التربة لبضعة ساعات أو قد تستمر لعدد من السنين . وقد وجد أن المبيدات التى تطبق على التربة بالحقن أو بالخلط أو بالرش السطحى أو مع مياه الري يحدث فقد لكميات منها كنتيجة للتطاير أو الغسيل أو التحطم كما يظهر من شكل (١٦) . وسنستعرض فيما يلى تأثير كل من هذه العوامل فى بقاء المبيدات فى التربة .

١ - فقد المبيدات بالتطاير والغسيل : يمكن تطبيق القانون الأول للانتشار Fick's first law of diffusion على كل عمليات الانتشار التى تحدث فى التربة بما فى ذلك انتقال المبيدات الأرضية خلال هواء التربة وماء التربة والمادة العضوية . وهذا القانون ينص على أن معدل انتقال مبيد ما يتناسب مع تركيز هذا المبيد ومع معامل الانتشار الخاص به . ومعامل الانتشار هو الوزن من المادة التى ينتشر خلال مستوى

plane مساحة مقطعة اسم ٢ بشرط أن يكون الانحدار gradient
في التركيز مساويا الوحدة .



شكل (١٦) : رسم يبين تداخل العوامل التي تعمل على فقد المبيدات من التربة

فمعامل انتشار المبيدات الأرضية خلال الهواء أكبر من معامل انتشارها في الماء بما يساوي ١٠ آلاف مرة إلى ٣٠ ألف مرة . ولهذا فان المبيدات الأرضية التي نسبة توزيعها بين الماء والهواء (water/air ratio) أقل من ١٠ آلاف فانها تفقد أساسا في طريق انتشارها خلال هواء التربة أما المبيدات التي نسبة توزيعها بين الماء والهواء أكبر من ٣٠ ألف فتفقد أساسا عن طريق ماء الري .

كما ان معدل فقد المبيدات الأرضية يتناسب عكسيا مع نسبة توزيعها بين الماء والهواء ومع نسبة توزيعها بين المادة العضوية والماء . وبالتالي فان ثبات هذه المبيدات في التربة يتناسب مباشرة مع هذه النسب اذا لم يحدث لها تحطم .

ودائما نرغب في أن نستعمل أقل كمية من المبيد تمكننا من الحصول على أقصى فائدة منه . فاذا افترضنا أن هذا المبيد يقاوم تحطيمه في

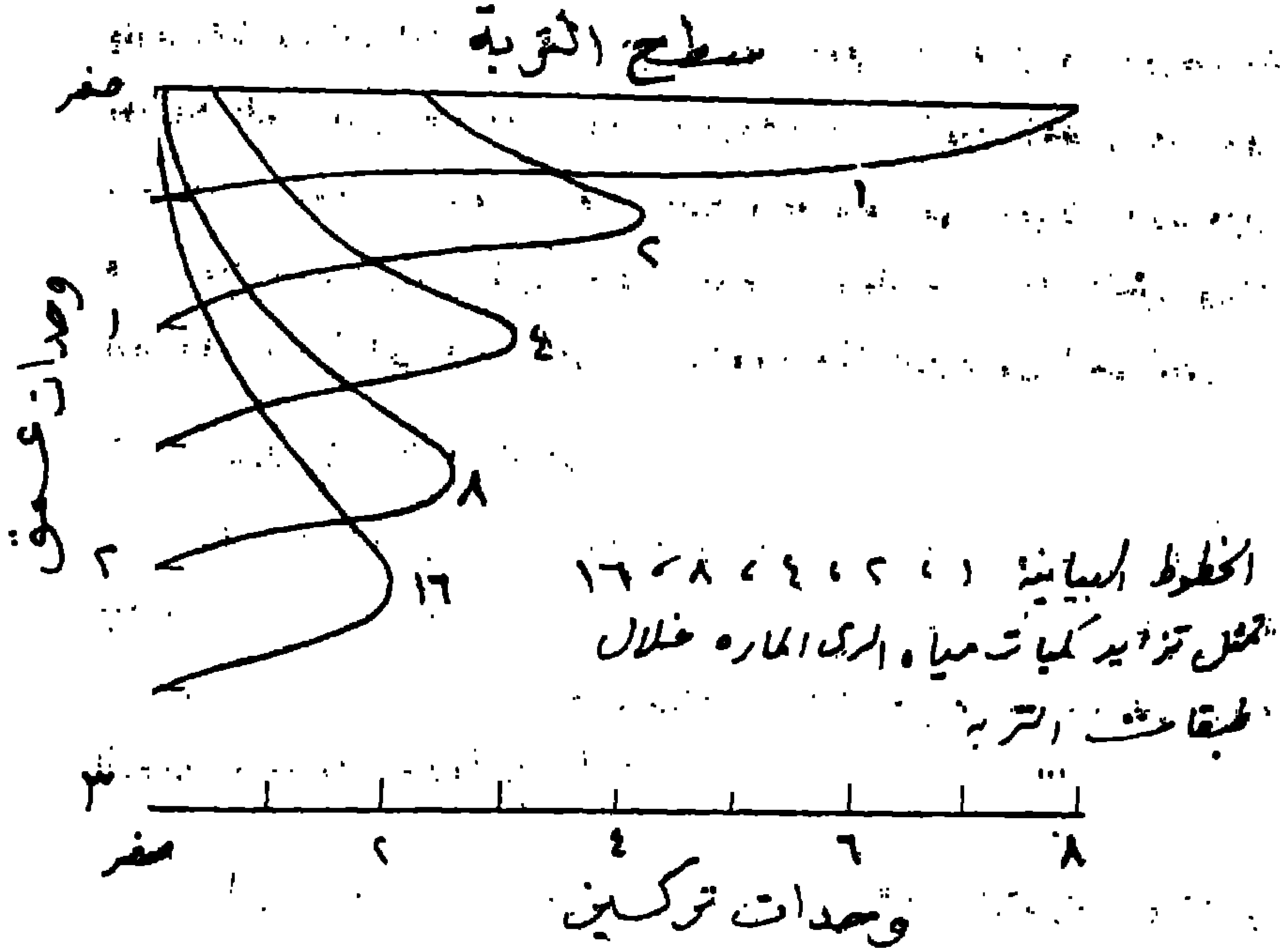
التربة فإن الكمية اللازم تطبيقها حتى يتواجد جرعات مناسبة منه على مسافات متساوية من نقطة التطبيق ستقل بزيادة النسبة بين معامل التوزيع بين الماء والهواء أو كان هذا المبيد يذوب فى الماء بكمية ضئيلة جدا ولهذا فإن المبيدات ترايفلورالين وإباتام EPTC وفيجادكس يلزم فقط لاستعمالها أن تخلط مع التربة لعمق عدد قليل من البوصات . لمقاومة الحشائش البذرية . ومن المعروف أن الغالبية العظمى من بذور الحشائش الحولية الموجودة فى التربة والقادرة على الأنبات توجد قريبا من سطح التربة ولذلك فإن المبيدات نصف المتطايرة القوية المفعول وذات الكفاءة العالية هى أنسب المبيدات لمكافحة هذا النوع من الحشائش .

٢ - انتقال المبيدات بمياه الري :

ومن المعروف أن المياه تتحرك رأسيا الى أسفل فى التربة بعد سقوط الأمطار أو الري الغزير أما اتجاه تحرك المياه الى داخل التربة من قنوات الري فتعتمد على شكل وحجم هذه القنوات ، وكذلك على نسبة الرطوبة والسعة الحقلية للتربة .

والمبيدات التى تذوب فى الماء تتحرك مع تياره المتحرك ، وتتشرب التربة بكليهما أثناء تحركهما إلا أن المبيدات لا تصل الى العمق الذى تصل اليه مياه الري لأن ذلك يتناسب عكسيا مع نسب التوزيع لهذه المبيدات بين المادة العضوية / والماء . وبناء على ذلك فإن الـ (D-2:4) يمكن أن يحدث له غسيل فى التربة بسهولة أكثر من المونيورون وأيضا بسهولة أكثر من الكلوروبروفام CIPC . كما أن استرات الفينوكس أكثر مقاومة فى غسيلها مع مياه الري عن أملاح الأحماض المقابلة . كما أن العمق الذى تصل اليه هذه المبيدات يقل إذا كانت مياه الري قليلة أو إذا زادت السعة الحقلية أى مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وكذلك إذا زادت المادة العضوية فى التربة . وعموما فإن غسيل المبيدات الشحيحة الذوبان بمياه الري والأمطار يعتبر قليل الأهمية إلا فى حالة التربة الرملية الصرفية التى يتم تغريقها بكميات كبيرة من المياه . والشكل

رقم (١٧) يوضح مناطق توزيع مبيد ثم تطبيقه على سطح التربة ، تلى ذلك غسله بكميات متزايدة من الماء ، والمنحنيات التى نتحصل عليها فى هذه الحالة تتميز بأنه بزيادة المياه المستعملة فى الغسيل تتسع قواعد هذه الخطوط وتضيق وتنخفض قممها وتنثنى لأعلى :



شكل (١٨) : العلاقة بين كمية المياه المستعملة فى الغسيل وتركيز المبيد على أعماق مختلفة بافتراض أن المبيد تم تطبيقه على سطح التربة .

ومن الطبيعى فان المبيدات التى تخلط مع ماء الري يتأثر انتشارها وتوزيعها كثيرا بتحريك مياه الري ، وتحرك المياه ، فى التربة الى أعلا كما تتحرك الى أسفل وهذا التغيير فى اتجاه حركة المياه يعمل على توزيع المبيد فى كل القطاع التى تتحرك فيه مياه الري خصوصا اذا كان غسيل هذا المبيد بالمياه متوسط فلا هو صعب الغسيل جدا ولا هو سهل الغسيل جدا .

ويجب أن نلاحظ أن رى الأرض الزراعية المخدمة جيدا والمخططة وذلك بثجربة المياه الحاملة للمبيد بين الخطوط يجعل تيار الماء والمبيد

ينتشران جزئيا على جوانب الخطوط ومعظمه يتسرب الى اسفل ولذا فإنه يحدث أدمصاص لجزء من المبيد على جوانب الخطوط مع المياه المنتشرة فيها .

٣ - فقد المبيدات الأرضية بالتحطم : - .

التحطم الذى يحدث للمبيدات أما أن يتسبب عن تفاعل هذه المبيدات مع مكونات التربة ويسمى التحطم الكيماوى أو يتسبب عن التأثير الكيماوى الحيوى للكائنات الدقيقة فى التربة ويسمى فى هذه الحالة بالتحطم الحيوى .

والتحطم الكيماوى يحدث بالتفاعلات الكيماوية التى تحدث فى التربة مع المبيدات الأرضية وتشمل تفاعلات التحلل المائى كما تشمل الاستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة على الجواميع الفعالة العضوية .

ويعتمد معدل التَّحطُّم الكيماوى على الخواص الكيماوية للمبيد وعلى خواص التربة . فبعض المبيدات يمكن أن يتحطم فى خلال ساعات بينما مبيدات أخرى مثل مشتقات الترايازين فتصمد لفترات أطول ويحدث لها تحطم ببطء . ويزداد معدل التحطم الكيماوى كلما ازدادت درجة الحرارة بينما زيادة الرطوبة قد تعمل أحيانا على زيادة معدل التحطم أو قد تعمل على تقليله أحيانا أخرى . كما ويزداد التحطم الكيماوى (عن طريق الاستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) بتزايد كمية المادة العضوية فى التربة كما أن نوع المادة العضوية يؤثر أيضا على معدل التحطم . وكذلك فإن وجود الكاتيونات المعدنية مثل كاتيونات الحديد والنحاس ورقم الحموضة pH لها تأثير على عملية التحطم . وأنواع المبيدات الأرضية التى تتحطم عن طريق حدوث تحلل مائى لها تشمل المبيدات المحتوية على رابطة سهلة الكسر مع الهالوجينات أو الأسترات أو أملاح الأحماض العضوية غير الثابتة وهذه تشمل مواد

• التَّدْخِينُ وَمُشْتَقَّاتُ الكلوروترايازين ومشتقات ثائي الثيوكازيامات -
واسترات الأحماض الكربوكسيلية وغيرها •

والمبيدات التي يحدث لها تفاعلات استبدالية (بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) تشمل الترايازين - وخامس كلورو نيتروبنزين وغيرها •
وتفاعلات التحلل المائي المذكورة غالباً تكون تفاعلات من الدرجة الأولى وذلك بدون النظر عما اذا كان هذا الاستبدال الذي يحدث أحادي الجزئ أو ثنائي الجزئ • وذلك لأن تركيز المبيد في هذه الحالة يكون ضئيل جداً بالمقياس الى تركيز الجوهر الذي يتفاعل معه •

بينما التحطم بالكائنات الدقيقة والذي يعزى معظم الفقد في المبيدات الأرضية اليه فيرجع الى فعل الكائنات الدقيقة • والدراسات المختلفة التي أجريت على تحطم عدد كبير من المبيدات في التربة قد بينت مسئولية أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة عن تحطم هذه المبيدات وقد أمكن فعلاً عزل معظم هذه الأحياء الدقيقة •

وعندما يكون تركيز المادة السامة ضئيل بالمقياس الى معدل النشاط الحيوي في التربة فإن حركية التفاعل في هذه الحالة تصبح من الدرجة الأولى • بينما يزداد معدل التحطم الحيوي للمبيدات بزيادة درجة الحرارة وزيادة الرطوبة • ويبدو أيضاً أن معدل التحطم يزداد بزيادة المادة العضوية في التربة وذلك لأنها تدل على مدى النشاط الحيوي الكلي في هذه التربة •

وعلى أي الأحوال فإن طرق التقييم الحيوي تستعمل في أغلب الأحوال لتقدير التحطم الحيوي وهذه الطرق في المعتاد لا تقيس الجزء من المادة السامة المدمص بواسطة المادة العضوية •
سابعاً : خاتمة :

نظراً لأن فقد المبيدات من التربة عن طريق التطاير أو الغسيل مع مياه الري يحدث في نفس الوقت الذي يحدث فيه تحطم لهذه المبيدات فإن التوزيع النهائي لهذه المبيدات في التربة يتوقف على معدل انتقال هذه

المبيدات وعلى معدل تحطمها وعلى منطقة التطبيق وعلى الجرعة التى تم تطبيقها من هذا المبيد . وقبل استعمال أى مبيد حشائش فإنه يتم تقييم فعاليته ضد الحشائش المختلفة فى تجارب المعمل وتجارب الصوب ولذا فإن معرفة كيفية تداخل المبيد الأرضى مع مكونات التربة يمننا من عمل بعض التكهّنات عن سلوك هذا المبيد فى التربة . فالمبيدات الأرضية التى نسبة التوزيع لها بين المادة العضوية / والماء وبين الماء / والهواء مرتفعة لا تتحرك خلال التربة عن طريق هواء التربة أو بالغسيل مع مياه الري ولهذا يجب فى هذه الحالة أن تخطط هذه المبيدات جيدا مع التربة . أما المبيدات التى لها ضغط بخارى عالى (نسبيًا) ونسبة ذوبانها فى الماء منخفضة فإنه من المحتمل أن لا يلزم خلطها جيدا فى التربة .

ونظرا لأن سمية المبيدات الأرضية تنتج من وجودها فى ماء التربة وامتصاصها منه بواسطة الحشائش فالمبيدات التى نسبة توزيعها بين المادة العضوية / والماء مرتفعة يكون بقاءها فى التربة خاصة مفيدة وتتساوى فى أهميتها مع توافر الفعالية العالية لهذا المبيد وكلما قلت هذه النسبة كلما ازدادت أهمية توزيع المبيدات الأرضية فى قطاع التربة عن طريق مياه الري .

وكلما قلت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء كلما قلت الحاجة الى الخلط الجيد للمبيد مع التربة . أما اذا كانت هذه النسبة أعلا من ٢٠٠ أو اذا كان المبيد الأرضى يذوب فى الماء (أقل من ١ جم / ١٠٠ سم^٣) فإن معدل فقد هذا المبيد عن طريق التطاير سيكون بطيئا جدا . ويصبح هذا المبيد صالحا لمعاملة أى جزء فى قطاع التربة يمكن أن يخلط به . وللحصول على أقصى تأثير للمبيدات الأرضية التى من هذا النوع الأخير فيجب أن يتوفر فيها المقدرة على البقاء فى التربة لمدة معقولة وإن تكون شديدة التأثير على الحشيشة . واذا أنخفضت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء لأقل من ٢٠٠ فإن المبيد يصبح مبيد تدخين . وللتنبؤ بفعالية أى مبيد فى التربة فإنه يلزم لذلك معرفة عدد من البيانات والثوابت الخاصة

به مثل ما اذا كان هذا المبيد حامضى أو قاعدى أو غير أيونى ، وما هى درجة ذوبانه فى الماء بالضبط ؟ وما هو الضغط البخارى له ؟ وما هو المدى الذى يقع بينه ثابت التحطم لهذا المبيد فى التربة ؟ وما هى الجرعات منه اللازمة للكائنات المطلوب مقاومتها ؟

وعندما تتوفر هذه البيانات فإن التنبؤ بسلوك مبيد عن طريق التحليل الرياضى يصبح أداة قوية فى الحكم على سلوك المبيد . ويمكن كذلك أن نحسب الزمن اللازم لاختفاء المبيد كلية من التربة اذا ما طبق بمعدلات مختلفة وايضا يمكن حساب الجرعات من المبيدات الحشائشية لمقاومة بذور الحشائش التربة .

الفصل الثاني عشر

مجموعة مبيدات الأميدات

- **أولاً : مقدمة**
- **ثانياً : التأثير على النباتات**
- **ثالثاً : الامتصاص والانتقال داخل النباتات**
- **رابعاً : التحطم الجزيئي**
- **خامساً : طريقة التأثير**
- **سادساً : الاستعمالات التطبيقية**

وفى الغالب فان مبيدات الحشائش التابعة لهذه المجموعة تستعمل كمبيدات اختيارية فى عدد من المحاصيل - ومعظم هذه المبيدات تعمل كمبيدات قبل الأنبثاق أو تستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة .
ومن أفراد هذه المجموعة المبيدات التالية : الأكلور : CDAA
(راندوكس) ؛ دايفنأמיד ؛ نابتالام ؛ ديلاكور ؛ برونأמיד ؛ بروياكلور ؛
سيبروميد ؛ ديكريل ؛ بروبانيل ؛ سولان .

ثانيا : التأثير على النباتات :

نظرا لتباين مبيدات هذه المجموعة فى تأثيرها على النمو وتركيب وتكشف الأنسجة النباتية فسنقوم بذكر تأثير أفرادها على النباتات .

فقد وجد أن راندوكس . (CDAA) يعمل على وقف استطاله الجذور وأن مقدار هذا التأثير يتوقف على التركيز ويتغير كذلك بتغير الصنف النباتى المختبر . فقد وجد أن الراندوكسى انشط بدرجة كبيرة على وقف أنقسام خلايا القمم النامية فى جذور الشعير عن قدرته على وقفها فى اللوبيا وهذا يتمشى مع المعروف عن الراندوكسى فى أنه مبيد فعال ضد الحشائش النجيلية وأن قدرته قليلة فى قتل الحشائش عريضة الأوراق .

ووجد كذلك أن البروباكلور كذلك يثبط استطاله الجذور وأن هذا التثبيط فى جذور القرعيات يتناسب مع قدرة البروباكلور على تثبيط تخليق البروتينات فى القمم النامية لجذورها . كما يعمل البروباكلور على منع تأثير الأكسين (D-2:4) فى استطاله الخلايا فى قطع ساق القرعيات ويرجع ذلك لقدرة البروباكلور على وقف تخليق الأنزيمات المسئولة عن النمو والانقسام والذى يتشجع تخليقها بوجود الأكسين .

أما الأكلور فيعمل على تثبيط نمو السيقان فى نباتات السعد - كما أن الاختبارات على بادرات القطن قد اثبتت أن الأكلور يثبط نمو السيقان والجذور كما يوقف تكون الجذور العرضية .

ولا يمنع وايفناميد انبات البذور ولكنه يقتل البادرات قبل انبثاقها فوق سطح التربة - والتركيزات منه اقل من القاتلة تعمل على تثبيط نمو الجذور - أما استعماله قبل الزراعة خلطا مع التربة بتركيزات عالية نسبيا لا تمنع انبات نباتات الطماطم فوق سطح التربة ولكنها تتسبب فى حدوث اصفرار وتآكل فى اوراقها بعد ذلك . كما يعمل دايفناميد على تخفيض الوزن الغض وتقليل عدد الجذور الثانوية فى كثير من انواع النباتات .

ويطبق البروبانيل على المجموع الخضرى للمحاصيل - وقد وجد أن البروبانيل يسبب اصفرارا فى اوراق النباتات الحساسه له وتنتهى بتآكل فى المناطق الصفراء من الورقة . كما لوحظ أن البروبانيل يثبط من نمو نباتات الطماطم ويقلل من النمو القطرى فى سيقانها كما يقلل من نمو غمد النجيليات المعامل بالأكسين . ووجد كذلك أن البروبانيل يتلف نفاذية أغشية خلايا جذور بنجر السكر وأغشية الكلوربلاستات - كما يعمل تركيز قدره من ١٠ الى ١٠٠٠ جزء من المليون من البروبانيل على وقف الأنسياب البروتوبلازمى فى خلايا اوراق الهيدريللا المعلقة فى الماء .

ويعمل النابتالام على الغاء خاصية الانتحاء الموجب نحو الجاذبية الأرضية للجذور النابتة والمعاملة به وهذا فعل فريد لا يلاحظ مع أى مبيد آخر .

ولوحظ كذلك أن بروناميد يعمل على تكبير الخلايا خصوصا فى خلايا ريزومات الكواك جراس المعاملة به - كما يعمل على تكوين خلايا خشب اضافية ويحدث نخر فى اللحاء فى الانسجة الوعائية لسيقانها . كما أن مبيد سولان وديكريل فيطبقان على الاوراق . ووجد أن الاوراق الفلقية فى بادرات القطن المعاملة بالديكريل تكون صغيرة الحجم وأن السويقه تكون هى الأخرى متقزمة .

ثالثا : الامتصاص والانتقال داخل النباتات :

لوحظ أن بروباكلور ورائدوكسى (CDAA) يمتصان بسرعة بواسطة جذور الذرة وفول الصويا وينتقلان الى الأجزاء العليا فى النبات .
كما يمكن امتصاصهما بواسطة البذور النابتة لعدد من المحاصيل الا ان السمية الاختيارية لهما لا ترتبط بكمية ما يمتص منهما بواسطة النباتات . وهناك ما يدل على أن البروباكلور يمتص بواسطة السيقان من التربة اكثر من امتصاصه بالجذور .

ووجد أن بادرات الطماطم تمتص دايفناميد بسرعة كبير لدرجة انها فى خلال سبعة ايام تمتص ما يساوى ٦٠٪ من كمية دايفناميد المضافة للتربة . وعموما فان دايفناميد يمتص من التربة بسرعة ويتراكم فى الأوراق .

وقد ذكر بعض العلماء ان هناك اختلافا فى قدره كل من نباتى الارز والدنبيه فى امتصاص البروبانيل وأن الدنبيه تمتص منه كمية اكبر مما تمتصه نباتات الارز وأن هذا الاختلاف فى الامتصاص هو الذى يسبب السمية الاختيارية لهذا المبيد ضدّهما . الا أن عددا آخر من العلماء قد ذكر انه فى خلال ١٠٠ ساعة من غمر نباتى الارز والدنبيه فى محلول مائى يحتوى تركيزا ثابتا من البروبانيل أن معدل الامتصاص للبروبانيل بواسطة كلا النباتين ثابت تقريبا . ويبدو أن الاختلاف بين هذين الرايين يرجع الى أن المجموعة الاولى من العلماء كانت تقدر حيويا الكمية من البروبانيل الممتصة بواسطة النباتين ولهذا كان هناك فرق فى كمية المبيد الموجوده فى كل نوع من أنواع النباتين بينما المجموعة الثانية كانت تستعمل بروبانيل يحتوى ذرة كربون ^{14}C . ويبدو أن المجموعة الاولى من العلماء لم تستطع بالتقييم الحيوى المستخدم أن تدرك أن كمية البروبانيل التى يحدث لها تحطم جزيئى داخل نباتات الارز اكبر كثيرا جداً مما يحدث داخل نباتات الدنبيه وهذه الكمية المتحطمة لا تقدر بطرق التقييم الحيوى المستخدمة ، ولهذا

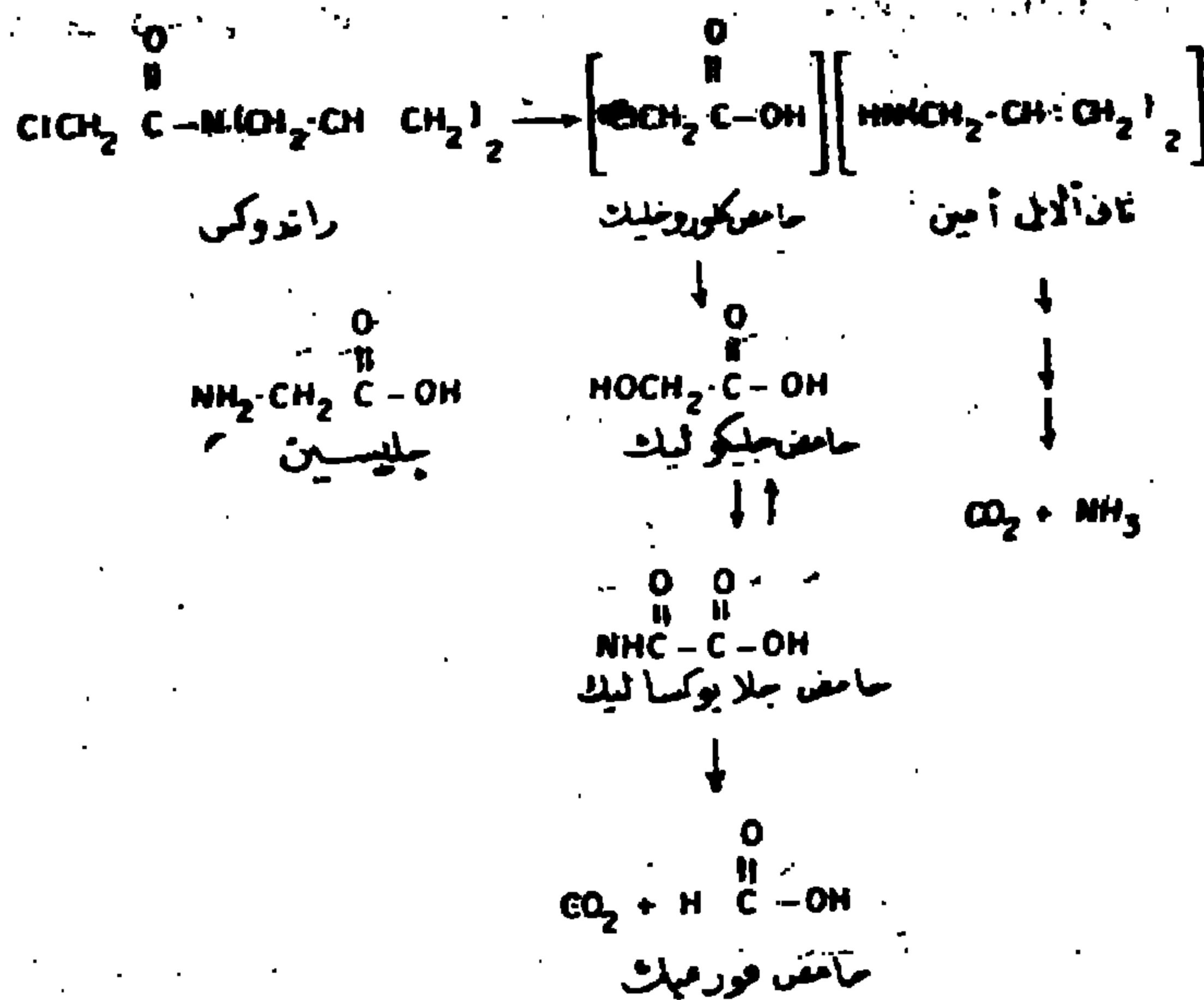
نتوقع وجود كمية من البروبانيل فى الدنييه اكبر مما هو موجود فى الارز حتى ولو كان ما يمتص بكليهما متساو .

كما لوحظ انتقال البروبانيل من الأوراق بعد التطبيق عليهما محدود للغاية .

ووجد كذلك أن امتصاص المبيد سولان بواسطه أوراق الطماطم والباذنجان يتم فى حدود عشرة دقائق بعد الرش ويستمر امتصاصهما له لمدة ٧٢ ساعة على الأقل وان كان معظم الكمية الممتصة تحدث فى خلال الـ ٢٤ ساعة الاولى . وأن معدل امتصاص كل من أوراق الطماطم والباذنجان للسولان متساوية على الرغم من أن أوراق الطماطم تقاوم التأثير به بينما أوراق الباذنجان حساسه لهذا المبيد ووجد كذلك أن الاختلاف فى امتصاص السولان بواسطه أوراق الأنواع النباتية المختلفة ليس هو السبب فى ظهور السمية الاختيارية له ، كما لا ترجع السمية الاختيارية لاختلاف التبليل وان كان اضافة مادة فعالة سطحية لمحلول الرش يسرع من اظهار الضرر على الأوراق .

رابعا : التحطم الجزيئى :

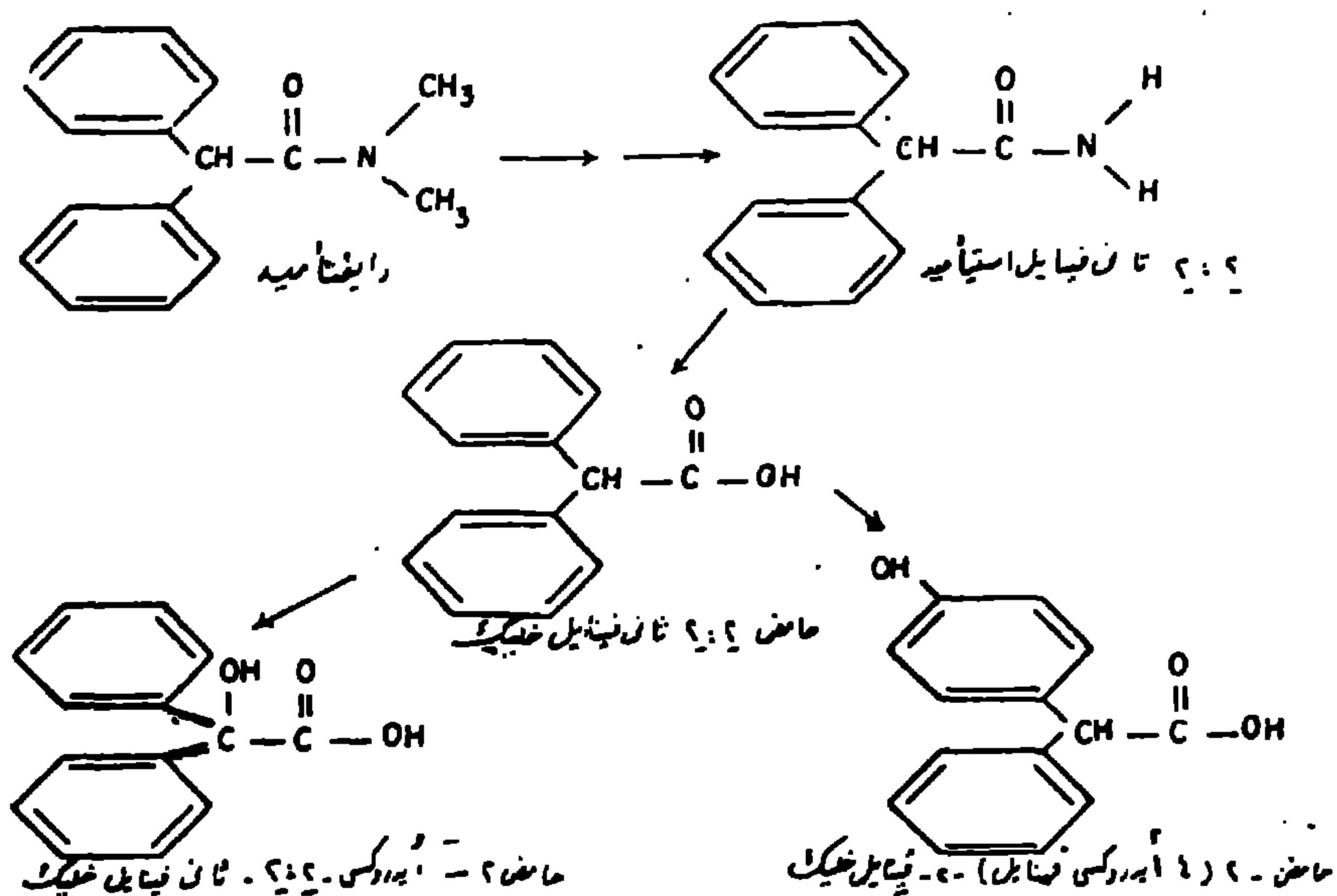
لقد ردى التحطم الجزيئى لمبيد راندوكسى (CDAA) فى نباتات الذرة باستعمال جزئىء يحتوى ذرة كربون معلمة (^{14}C) - وباضافة المبيد الى التربة والكشف عن المبيد ونواتج تحطمه بعد فترات تصل الى سبعة عشر يوما بعد المعاملة ووجد أنه بمجرد امتصاص المبيد ينكسر الى جزئين هما حامض الجليكوليك وثانى الايل أمين ويبدو أن حامض الجليكوليك يتكون من التحلل المائى لحامض الكلوروخليك . ويبدو أن التحطم يبدأ أولا بحدوث التحلل المائى للرابطة الأميدية أو التحلل المائى لرابطة الألفاكلورو ليتكون مشتق الأيدروكسى للراندوكسى ويستمر التحطم بعد ذلك كما يبدو من الشكل رقم (١٨) .



شكل (١٨) : التحطم الجزيئي لمبيد راندوكس في النباتات

ولوحظ أن التحطم الجزيئي للمبيد بروياكلور في نباتات الذرة وفول الصويا سريع جداً لأنه لم يمكن الكشف عن أى كمية للبروياكلور في مستخلص أى من النباتين حتى بعد ٥ أيام فقط من التطبيق وإن كل كميته المتصدة قد تحولت إلى حامض يذوب في الماء .

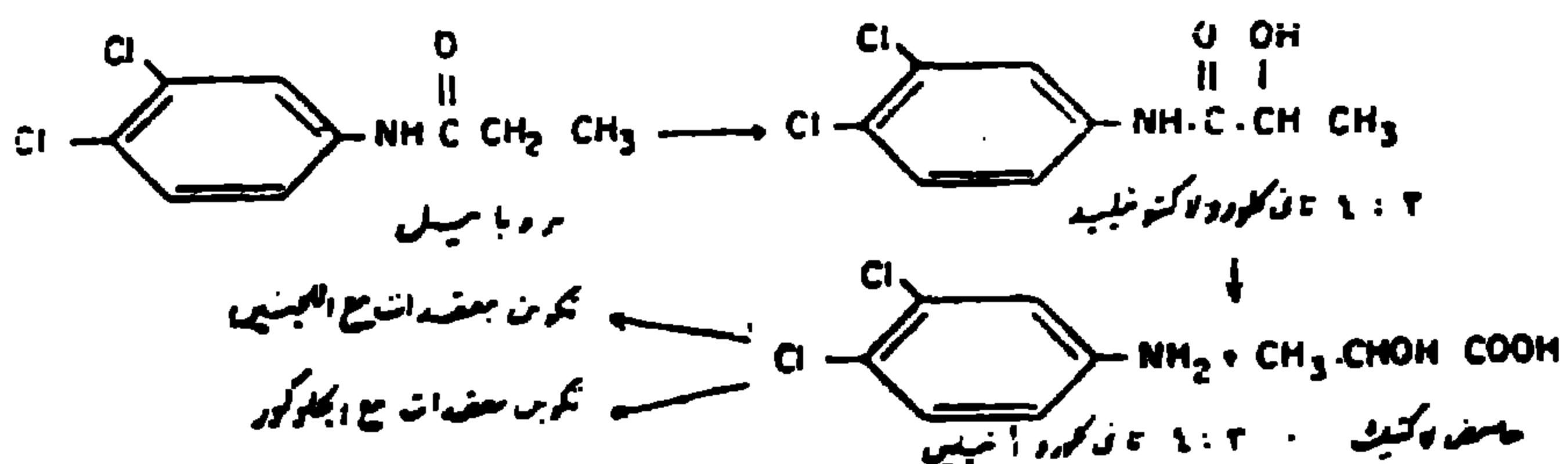
ودرس كذلك تحطم دايفنثاميد في كل من نباتى الطماطم والفراولة وثبت أن الخطوة الأولى في تحطمه تبدأ باستبدال مجموعة أو أكثر من مجاميع الميثايل المرتبطة بالنيتروجين . يتبع ذلك التحلل المائى للرابطة الأמיד وأخيراً يبدأ تكسير الحلقات العطرية . وذلك كما فى الشكل (١٩) .



شكل (١٩) التحطم الجزيئي لمبيد دايفنأميده داخل النباتات

ولقد درس التحطم الجزيئي للبروبانيل في نباتات الارز ووجد ان من نواتج هذا التحطم هو ٣ : ٤ - ثاني كلوروانيلين . وانه ثبت ايضا ان المركب ٣ : ٤ ثاني كلور لانكتونيليد يتكون قبل المركب الاول وان الجزء البروبيوني في الجزيء يتكسر سريعا بحدوث اكسده في موضع البيتا حتى ينتهي في تحطمه الى جزيئات من ثاني اكسيد الكربون .

كما وجد ان ٣ : ٤ - ثاني - كلوروانيلين لا يتواجد داخل النبات بمفرده ولكنه يتواجد في صورة مركب مرتبط مع جزيء جلوكوز او لجنين او غيره وذلك كما يتضح من الشكل التالي : -



شكل (٢٠) التحطم الجزيئي لمبيد البروبانيل في النباتات

ووجد كذلك أن مقاومة نباتات الأرز للبروبانيل ترجع لقدرته على تكسير البروبانيل أسرع من قدرة باقى الأصناف النباتية فى ذلك لدرجة أن سرعته فى ذلك تساوى عشرة أضعاف نبات الدنبيه . وقدرها علماء آخرون بأنها تساوى عشرون ضعفا . وقد وجد كذلك أن تحطم البروبانيل فى أوراق الأرز أسرع من تحطمه فى جذوره . إلا أن تحطمه قليل فى أوراق أو جذور الدنبيه وعلى الرغم من أن هذه النتائج تدل على تواجد نشاط أنزيمى منخفض فى الأصناف الحساسة للبروبانيل فإن عدداً من العلماء يرجع السمية الاختيارية له إلى الاختلاف فى تخصص مادة التفاعل substrate للأنزيم المستخلص من أصناف نباتية مختلفة بدرجة أكبر مما يرجع إلى اختلاف النشاط الأنزيمى .

خامساً : طريقة التأثير :

باختبار تأثير مبيد راندوكس CDAA على انبات بذور الشيلم (الحساس) والقمح (المقاوم) وجد أن معدل تنفس بذور الشيلم قد انخفض بدرجة كبيرة عندما استعمل ١٠ جزء فى المليون . بينما لم يتأثر تنفس بذور القمح إلا أن نفس التركيز قد أوقف نمو واستطاله غمد القمح . كما وجد أن هذه التأثيرات التى يحدثها الراندوكس يمكن وقفها تماماً بإضافة بعض الأحماض الأمينية مثل جلوتاثيون أو بانتوتينات الكالسيوم إلا أنه بهذا التركيز لم يؤثر الراندوكس على غمد النجيليات . كما ذكر بعض العلماء أن الراندوكس يوقف التخليق الحيوى للبروتينات فى بعض النباتات .

كما وجد أن البروباكلور يعمل على وقف نمو الجذور والسيقان المعاملة وفى نفس الوقت فهو يحد من التخليق الحيوى للبروتينات . ولكن لم يلاحظ أنه يوقف تخليق البروتين النووى RNA بالذات . بينما يعمل دايفناميد على تثبيط تخليق RNA بالذات ولا يوقف تخليق البروتينات الخلوية الأخرى . ويعمل دايفناميد أيضاً على الحد من

امتصاص المغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور بواسطة
نباتات الكرب من محاليلها المغذية .

ويعمل البروبانيل على تغيير مسار عدد من التفاعلات الكيمو حيوية
داخل الخلية خاصة فى عمليات التمثيل الضوئى .

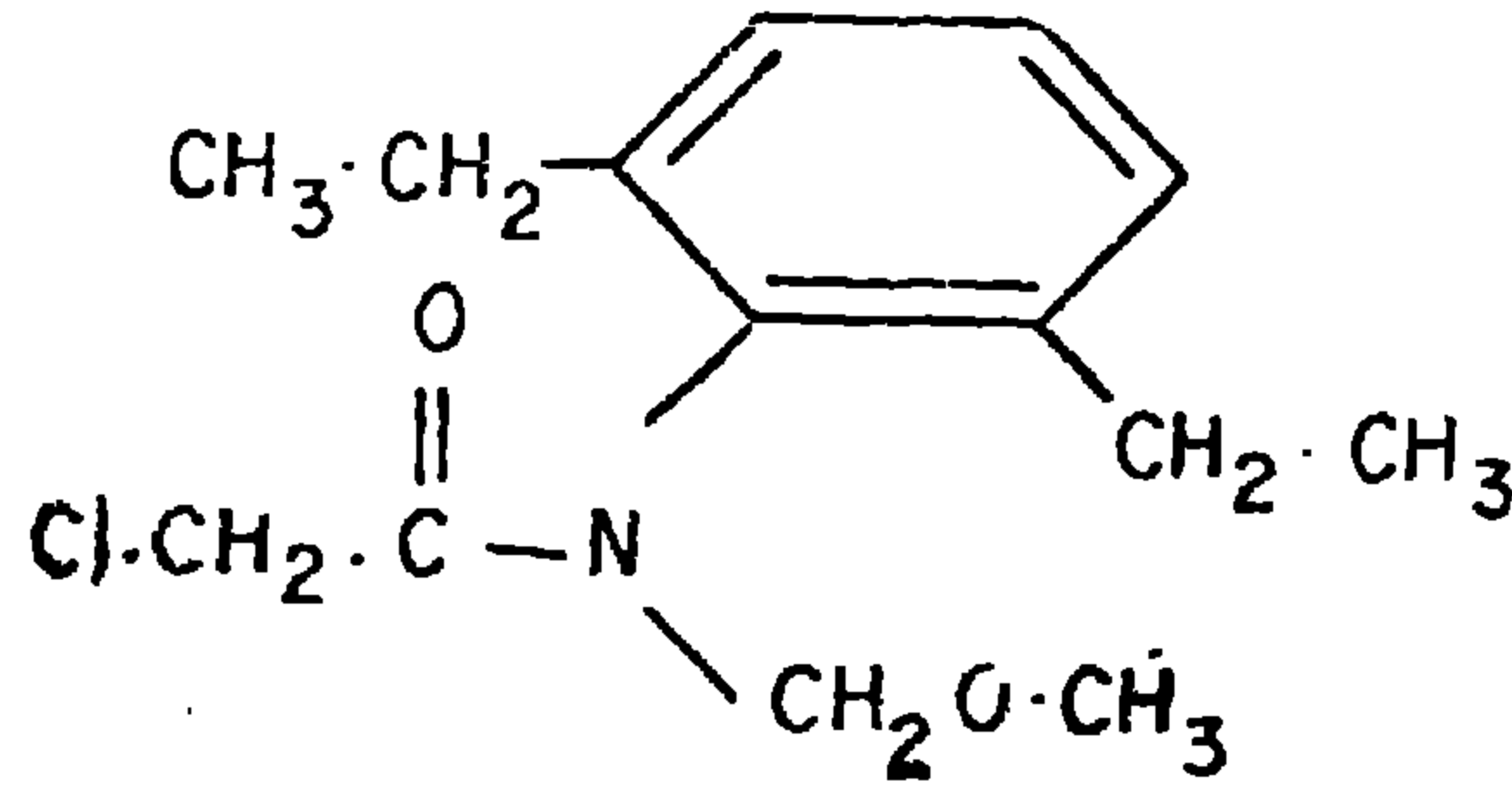
وعموما فمن المعروف أن جميع المبيدات من مجموعة الأميدات
التي ترش على التربة تعمل على وقف استطالة الجذور على الرغم من
أن النباتات لا يمكن عمل على وقف انبات البذور وجميع هذه المبيدات تعمل
على منع النمو فى مراحل مختلفة من عمر البادرة فبعضها يمنع هذا
النمو قبل أن يخرج من قصرة البذرة وبعضها يمنع قبل انبثاق النبات
فوق سطح التربة وبعضها يمنع بعد الانبثاق مكونا نباتات متقرمة أو
أوراق متحورة أو غيرها من التأثيرات المبكرة وبالإضافة الى ذلك
فإن النباتات لا يمكن عمل على افقاد البادرة قدرتها على الانتحاء الموجب نحو
الجاذبية الأرضية - بينما المبيدات التي ترش على المجموع الخضرى
فتحدث أثرها الضار على الأوراق فى صورة اصفرار وأحترق يقع
فيها لأن هذه المبيدات لا تغادر الأوراق .

سادسا : الاستعمالات التطبيقية :

هناك عدد غير قليل من مبيدات مجموعة الأميدات يستعمل تجاريا
فى عدد من المحاصيل الهامة على المستوى العالمى . ومعظم أفراد هذه
المجموعة سام اختياريًا ويطبق قبل أو بعد الانبثاق .

١ - الأكلور Alachlor :

الاسم والرمز الكيماوى للأكلور هو : -



الأكلور Alachlor

N - (2:6 - Diethylphenyl) - N - methoxymethyl - α - chloroacetamide

ن - (٢ : ٦ ثانى ايثايل فينايل - ن - ميثوكسى ميثايل - الفا كلوروا سيثاميد .

والاسم التجارى له هو لاسو Lasso وان كان يعرف فى كثير من دول العالم باسمه الدارج وهو الأكلور .

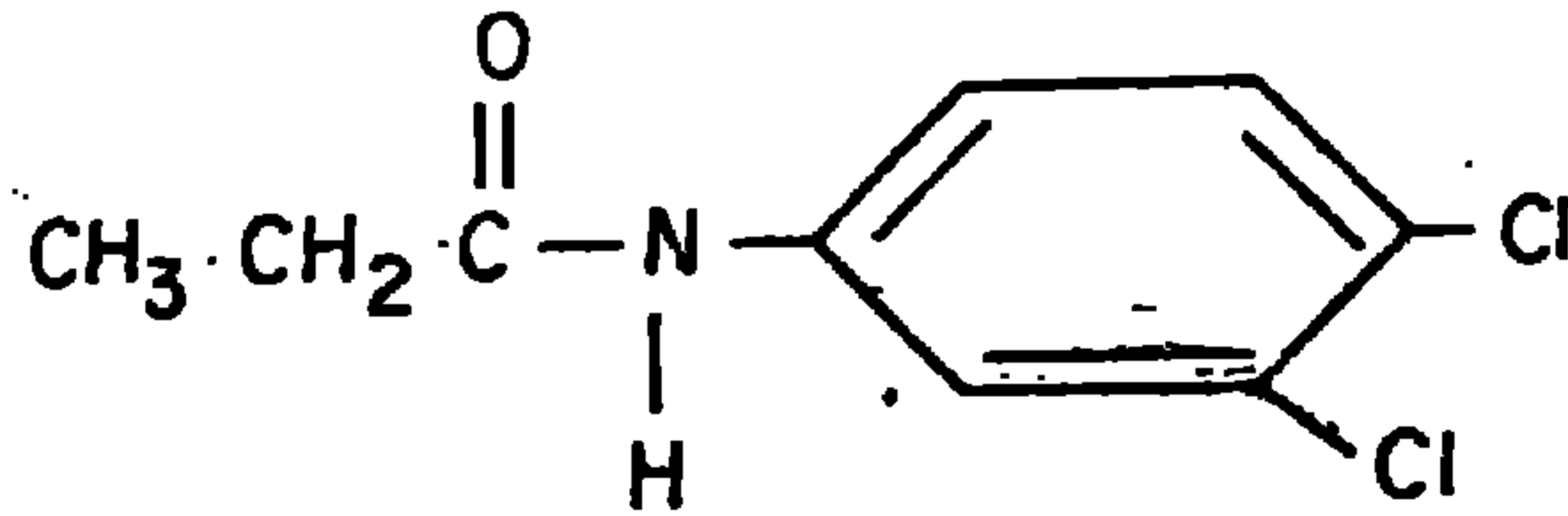
ويستعمل الأكلور أساسا كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وبعض عريضة الأوراق فى الذرة والبقول السودانى وفول الصويا - كما تستعمل احيانا قبل الزراعة وقد يخلط أو لا يخلط مع التربة لنفس الغرض - كما يمكن خلطه مع عدد كبير من المبيدات الأخرى لتوسيع مجال استعماله ليشمل مقاومة أنواع أكثر من الحشائش .

ونظرا لأن الأكلور يدمص بشدة على سطح حبيبات التربة - لذا فلا يتعرض للغسيل مع مياه الري سريعا - ولكن فى التربة الرملية الفقيرة فى المادة العضوية فان بقاءة على السطح العلوى من التربة يكون لمدة قصيرة نسبيا عن التربة الطينية الثقيلة . وفى المعتاد فان فان تأثيره يستمر لمدة ثلاثة شهور فى التربة الطينية الخفيفة . ويعمل

الأكثور على تثبيط نمو السيقان والجذور الحديثة لبادرات الحشائش
كما يعمل أيضا على اضعاف تكون ونمو الجذور العرضية .

٢ - بروبانيل Propanil :

البروبانيل هو الاسم الشائع للمركب الكيماوى التالى : -



بروبانيل Propanil

3':4' - Dichloropropionanilide

٣ : ٤ - ثانى كلورو بروبيونانيليد

والاسم التجارى للبروبانيل هو ستام ف - ٢٤ Stam F-34
ويسمى كذلك فى بعض البلدان باسم روجو Rouge أو بروبانيكس
Propanex أو بروب - جوب Prop-Job وتركيزه التجارى هو ٢٥٪ من
المادة الفعالة . ويستعمل بعد الانبثاق لمقاومة حشائش الارز البدار
أو الارز الشتلى وهو يقاوم أساسا الدنييه وعدد آخر محدود من الحشائش
النجيلية وعريضة الأوراق .

والوقت الذى يرش فيه البروبانيل هام جدا ويعتمد فى تحديده
على الحجم التى وصلت اليه بادرات الدنييه وأحسن أوقات تطبيقه
عندما تصل الى الورقة الاولى حتى الورقة الثالثة - ونظرا لأن
البروبانيل يعتبر أساسا مبيد باللامسة فيلزم التغطية الكاملة والمتجانسة
عند اجراء الرش ويجب الحذر جدا من التيارات الشاردة من محلول
رشه لأنها تضر عدد كبير من المحاصيل المجاورة .

ويوصى باستعمال البروبانيل بمعدل ٦ لتر/هكتار ٢٥٪ للقدان فى
٢٠٠ لتر ماء بعد ٧ - ١٠ أيام من الزراعة (أو الشتلى) مع ضرورة

- ٢٢٥ - (م - ١٥ - الحشائش)

صرفت مياه الغمر قبل المعاملة بيوم واحد واعادة الغمر بالماء بعد يوم كامل من المعاملة - مع مراعاة الاحتفاظ بمستوى الماء مرتفعا نوعا فى الأرض - وتفيد هذه المعاملة فى مقاومة الدنبيه أساسا وبدرجة أقل تقاوم العجيره .

ويلاحظ أن البروبانيل برش على المجموع الخضرى - ويسقطه على أوراق الحشائش الحساسه له يحدث لها اصفرار عام ينتهى بموت هذه البادرات المرشوشة . كما يلاحظ أنه يثبط نمو عددا من النباتات الحساسه له ، كما يؤخر النمو فى مناطق الاستطالة والتي تنتج عن تأثير الأكسين المتكون فى غمد النجيليات ويقوم كذلك بتعطيل نفاذية اغشيه خلايا جدر البنجر الأحمر واغشيه الكلوروبلاستات كما يعوق حركة الأنسياب البروتوبلازمى فى خلايا أوراق بعض النباتات المائية .

كما لوحظ كذلك أن امتصاص كل من بادرات الارز والدنبيه للبروبانيل يتباين بدرجة كبيرة - فقد وجد أحد العلماء أن أوراق بادرات الدنبيه تمتص البروبانيل أسرع بكثير من امتصاص أوراق بادرات الارز له ، واقترح أن هذا الاختلاف فى الامتصاص هو الأساس فى السمية الاختيارية للبروبانيل بين بادرات كل من الارز والدنبيه - وعلى العموم فإن أحد العلماء قد ذكر أنه خلال ١٠٠ ساعة فإن البروبانيل قد تم امتصاصه فى أوراق بادرات الارز بنفس معدل امتصاصه فى أوراق بادرات الدنبيه ولذا قد يرجع التخصص هنا الى أن البروبانيل أسرع الى التحطم داخل نباتات الارز منه داخل نباتات الدنبيه ولذا فإن بادرات الارز أكثر قدره على تحمل البروبانيل من بادرات الدنبيه - وكذلك فأننا نتوقع تراكم كمية من البروبانيل داخل نباتات الدنبيه أكبر بدرجة عالية مما نتوقع تراكمه داخل نباتات الارز - ولذا يمكن اكتشاف وجود البروبانيل داخل نباتات الدنبيه ولا نتوقع اكتشافه داخل نباتات الارز بطرق التقييم الحيوى .

وعموما يراعى أن لا يستعمل البروبانيل على نباتات ارز مرشوشة

ويستعمل دايفناميد كمبيد حشائش اختياري لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق في عدد من المحاصيل الهامة مثل الطماطم - والبطاطس - وفول الصويا - والفلفل والقطن والفول السوداني وغيرها من المحاصيل البستانية - وهذا المبيد يستعمل كمبيد قبل الأنثاق وأحيانا يستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة . كما يستعمل مخلوطا مع عدد من المبيدات مثل ترايفلورالين أو دينوسيب وذلك لزيادة مدى الفعالية لأنواع الحشائش التي تقاوم .

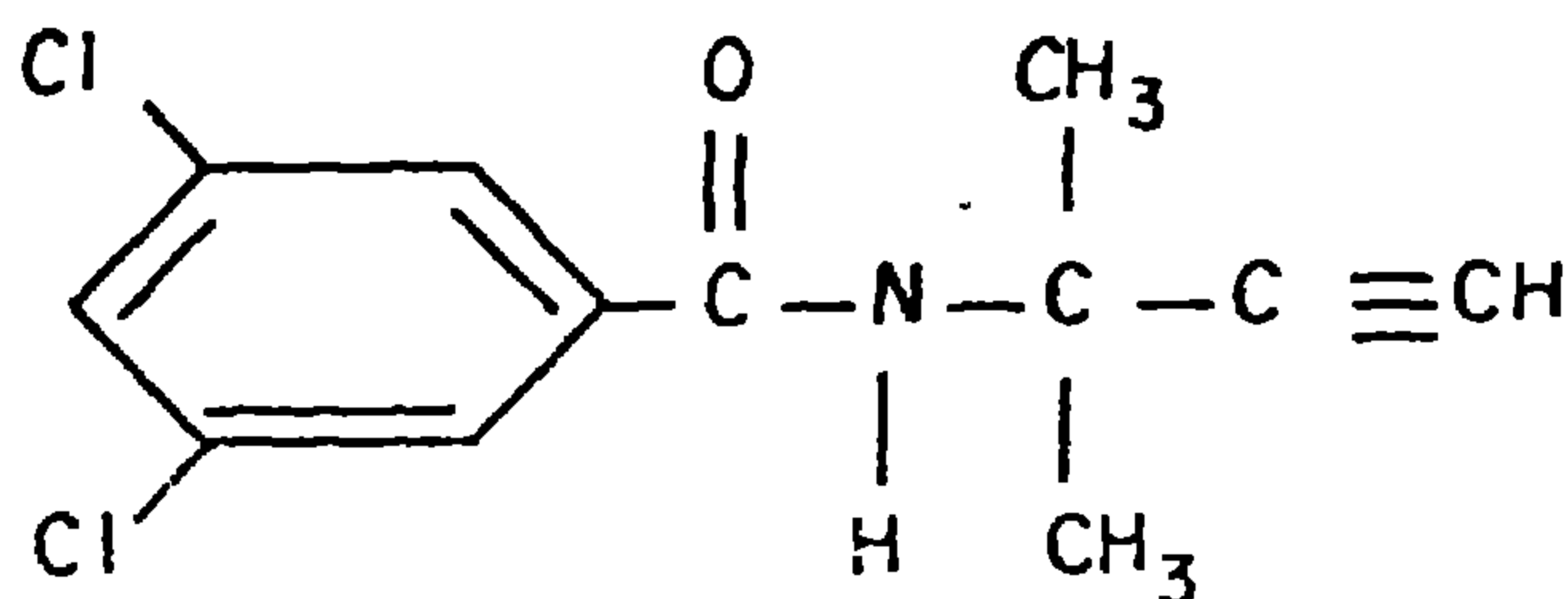
ودايفناميد يتم غسله بسهولة في التربة الرملية مع مياه الري - بينما في التربة الطينية فغسيلا ببطء نظرا لأن من السهل أدمصاصه على أسطح حبيبات التربة مما يبطئ من تخلله لطبقاتها ، ولذا يمكن أن يستمر دايفناميد في التربة الأخيرة لمدة قد تصل إلى ثلاثة شهور .

ويبدو أن دايفناميد لا يمنع انبات بذور الحشائش الحساسة له ولكنه يقتل النبات قبل أن يبرز فوق سطح التربة - ولو استعمل بتركيزات أقل من التركيزات المميتة فإنه يوقف تكون الجذور - بينما في الأصناف النباتية الأقل تأثرا به مثل الطماطم فإن دايفناميد يحدث اصفرار في مناطق متفرقة من الأوراق بعد أن تظهر نباتاتها فوق سطح التربة وهذا يحدث عندما يتم رش دايفناميد بتركيزات عالية أعلا من المنصوح به .

وقد وجد أن دايفناميد يمتص بواسطة جذور النباتات ويسرى صاعدا إلى أعلا النبات مع تيار النسج حيث يتراكم في الأوراق . وقد بينت الدراسات التي أجريت على نباتات الطماطم والفراولة أنه يتم تحطم دايفناميد داخلها إلى نواتج تحطم غير سامة . كما أنه يعمل على تثبيط تخليق البروتين النووي DNA وإن كان بعض العلماء قد ذكروا أنه لا يقوم بوقف تخليق البروتينات حيويًا . كما أن دايفناميد يعمل على تثبيط امتصاص الأيونات غير العضوية بواسطة الجذور المعاملة وبالتالي يؤثر على توزيع أيونات الكالسيوم داخلها في النباتات .

٤ - بروناميد Pronamide :

بروناميد هو الاسم الشائع للمبيد الحشائش ذي التركيب الكيميائي التالي :-



بروناميد Pronamide

3:5 - Dichloro - N - (1:1 - dimethyl - 2 - propynyl) benzamide

٢ : ٥ - ثنائي كلورو - ن - (١ : ١ ثنائي ميثايل - ٢ - بروباينايل)
بنزأמיד .

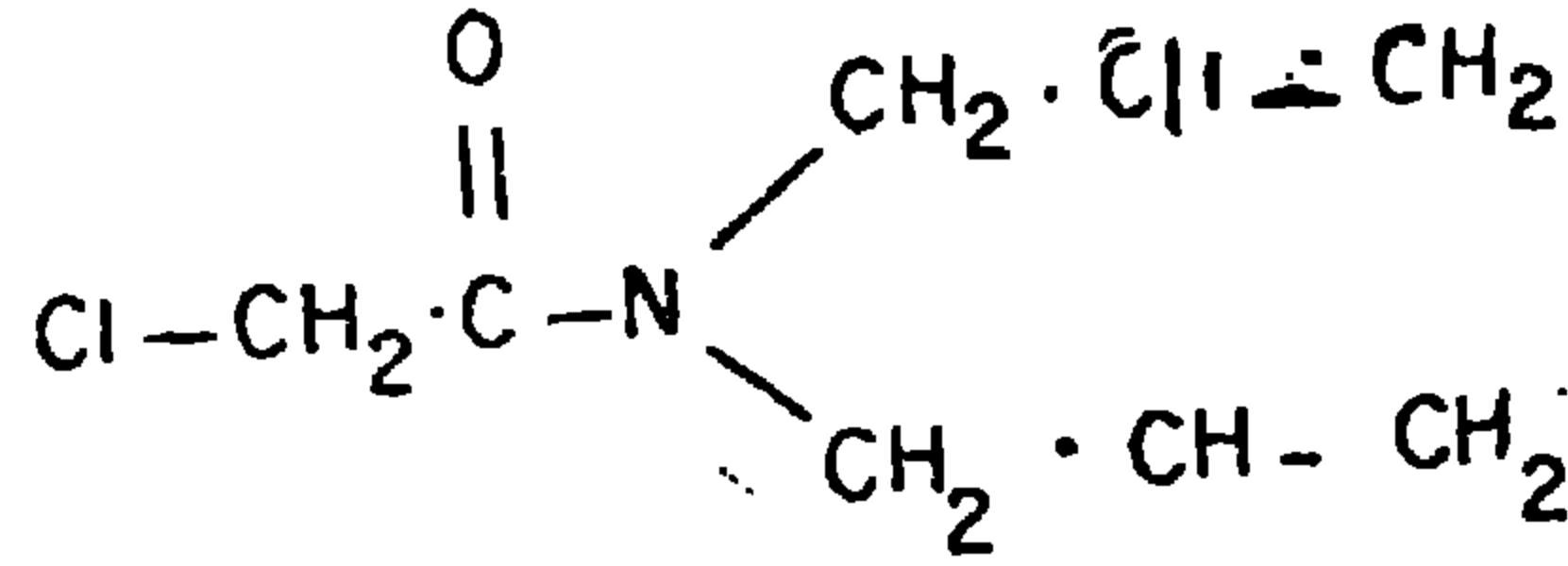
والاسم التجاري المعروف به هذا المبيد هو كيرب Kerb ويستعمل لمقاومة الحشائش الحولية والنجيلية وعريضة الأوراق في بعض المحاصيل ذات البذرة الصغيرة - وله نجاح محدود في مقاومة الحشائش المعمرة . وهذا المبيد حديث نسبيا - وقد اظهر بعض الكفاءة في مقاومة هالكوك الفول عندما تم رش الفول عند بداية الازهار بهذا المبيد .

وبروناميد يدمص على اسطح حبيبات التربة ولهذا ففسيله منها بمياه الري صعب وقليل الى حد كبير ويستمر في التربة لمدة تصل الى ثمانية شهور .

ويقوم بروناميد بوقف انقسام الخلايا المرستيمية وبالتالي يتوقف نمو النباتات الحساسة له . ويمتص بواسطة جذور النبات ويسرى الى اعلا مع ثيار النتج ثم ينتشر في كل ارجاء النبات . ويبدو انه لم يلاحظ احتمال انتقاله من الأوراق الى باقى اجزاء النبات . ويحدث تحطم بطيء للبروناميد داخل النباتات الراقية وأولى خطوات هذا التحطم هو تكسير السلسلة الجانبية في جزيء بروناميد .

٥ - CDAA :

كلوروداي اى الايل اسيتاميد او CDAA هو الاسم الشائع للمبيد ذى التركيب التالى :



CDAA

N:N - Diallyl - 2 - chloroacetamide

ن : ن - ثانى الايل - ٢ - كلورو أسيتاميد

والاسم التجارى لهذا المبيد هو راندوكسى Radox ويستعمل الراندوكس كمبيد حشائش قبل الأنبثاق أو يستعمل خلطا مع التربة لمقاومة عدد من الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى محاصيل الذرة - وفول الصويا وعدد من محاصيل الخضر - كما يخلط أحيانا مع ثالث كلوروينزايل كلوريد لتوسيع مدى الفعالية على عدد اكبر من الحشائش خصوصا لمقاومة بعض الحشائش عريضة الأوراق والخليط الاخير يسمى تجاريا باسم راندوكس ت Radox - T .

ويرتبط مدى تحركه فى التربة وغسله فيها بواسطة مياه الري بتركيب التربة نفسها من حيث نسبة الطين ونسبة المادة العضوية وكذلك كمية مياه الري المستعملة : الا انه من المعروف ان مدى بقاء هذا المبيد فى التربة نسبيا لا يتعدى من ٤ - ٦ أسابيع فى التربة الرطبة وبالمطبع فان هذا التأثير الباقي القصير نسبيا لا يغطى موسم نمو أى من المحاصيل التى يستعمل فيها هذا المبيد .

وقد وجد ان الراندوكس يثبط انقسام الخلايا واستطالة الجذور -

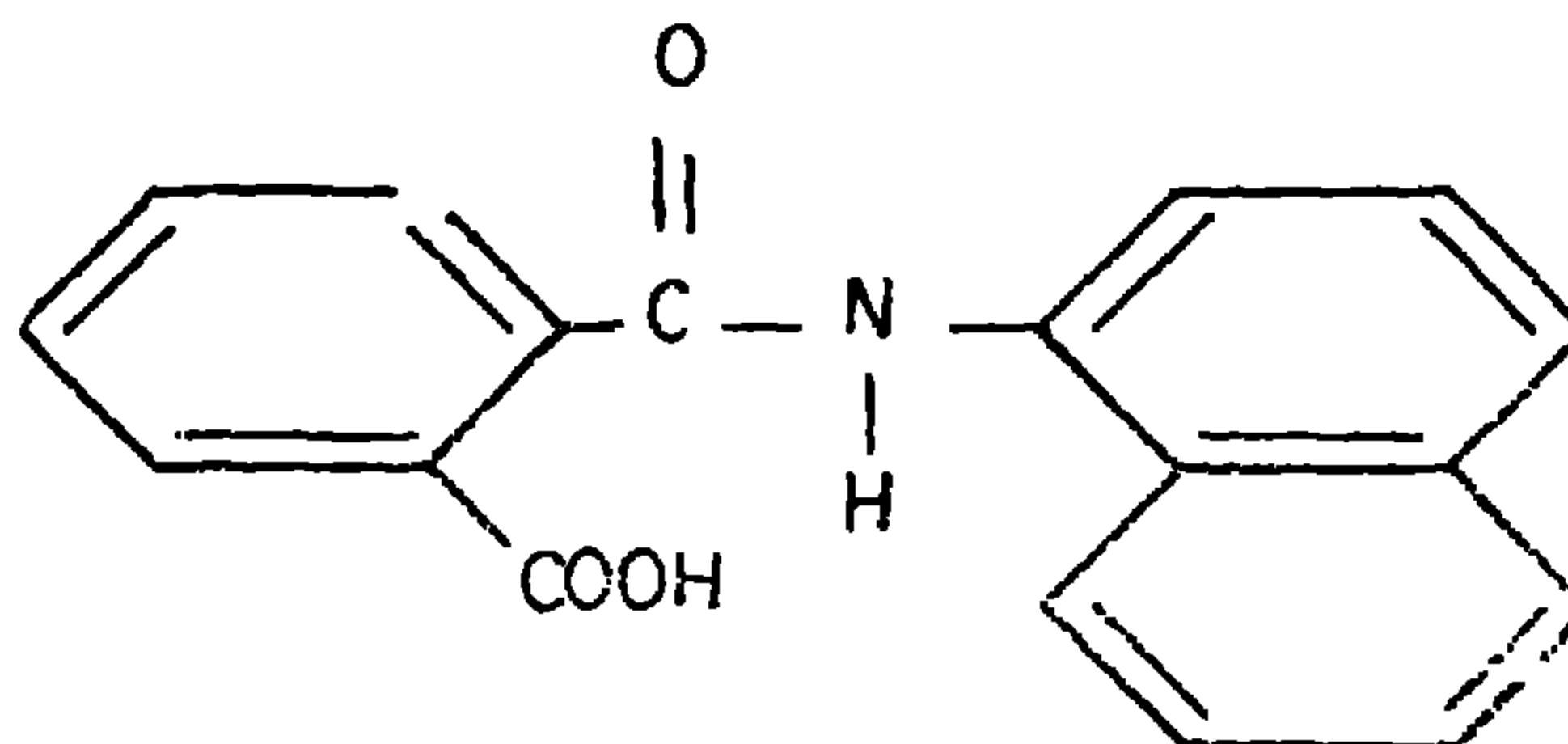
وهو يمتص بسرعة بواسطة الجذور ثم يسرى الى اعلا النبات كما أن من الممكن امتصاصه بواسطة البذور النابتة .

والراندوكس من السهل تحطمه داخليا فى النباتات الراقية الى وحدات أصغر كما وجد أن الراندوكس يعمل على تثبيط التنفس وعلى فصل تفاعل الأكسدة والفسفرة عن بعضهما (uncoupler) ويعمل كذلك على تثبيط نشاط بعض الأنزيمات الداخلية فى الخلايا .

٦ - نابتالام Naptalam :

نابتالام هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش ذى التركيب الكيماوى

التالى :



نابتالام Naptalam

N - 1 - Naphthylphthalamic acid

حامض ن - ١ - نفتايل فثالاميك

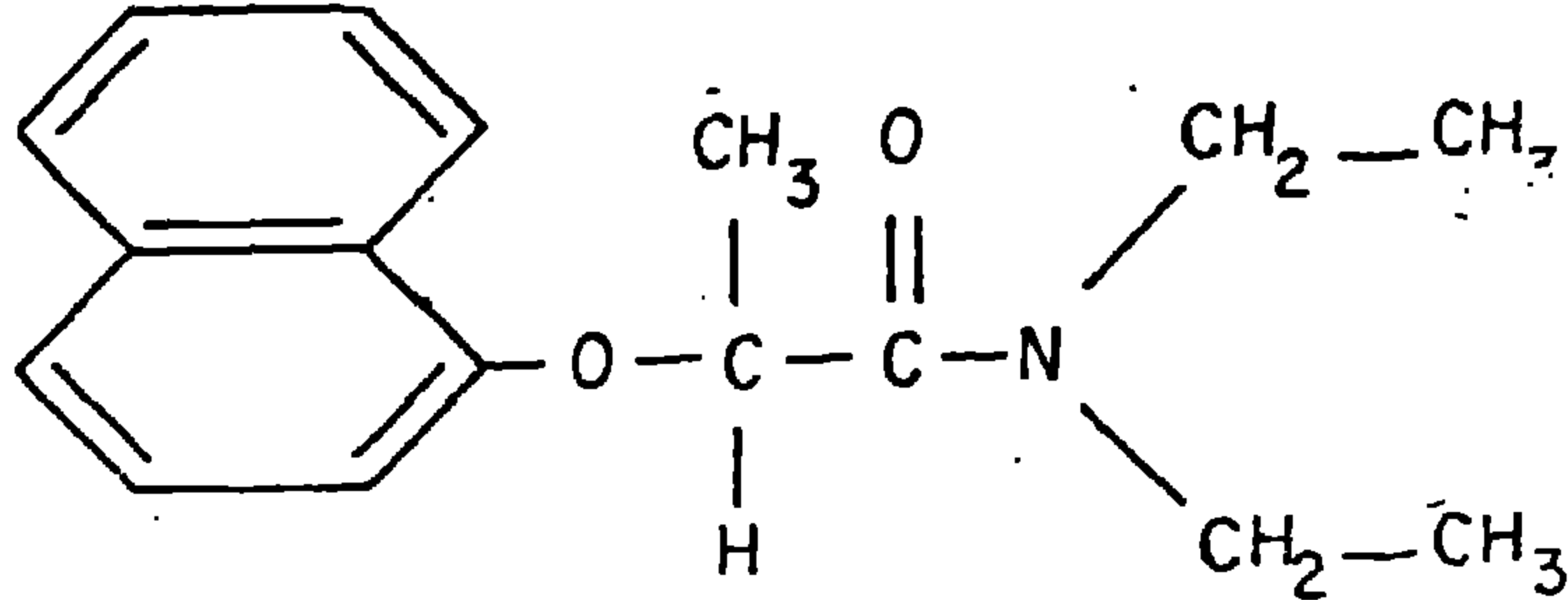
والاسم التجارى لهذا المبيد هو الاناب Alanap ويستعمل نابتالام فى صورة ملح الصوديوم كمبيد لمقاومة حشائش القرعيات والبطيخ والهندباء - الا أنه فى المعتاد يستعمل نابتالام مخلوطا مع ديوسيب وهذا المخلوط الأخير يسمى داياناب داياناب أو انكراك Ancrack أو كلين كروب Klean-Krop ويستعمل بنجاح كمبيد قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق والنجيلية فى الفول السودانى وفول الصويا - كما لوحظ أن نابتالام له قدره كاحد منظّمات النمو - ولذا فغالبا يستعمل لخف ازهار الخوخ .

والنابتالام (فى صورة ملح الصوديوم) يذوب بسهولة فى الماء ولذا فانه يغسل بسهولة من التربة مع ماء الري خاصة وأن جزيء هذا المبيد يكون فى صورة أنيون سالب الشحن . وهذه السهولة فى الغسيل تجعل المرى الغزير أو المطر الغزير بعد المعاملة به ينتج عنها قلة كفاءته فى مقاومة الحشائش كما قد يحدث اضرار لنبات المحصول نفسه . والتابتالام يمكن أن يظل فعالا فى التربة ويقاوم الحشائش لمدة ٣ - ٨ أسابيع تحت الظروف العادية - وهذا المبيد لا يترتب على استعماله أى مشاكل للمتبقيات فى التربة .

وطريقة التأثير الحيوى للنابتالام هى طريقة فريدة إذ أنه يفقد البادرات المعاملة به قدرتها على الانتحاء الموجب نحو الجاذبية الأرضية ولهذا فان الجذر النامى فى هذه الحالة لا يلزم أن يتجه الى أسفل ، كما لا يلزم أن تنمو السويقة الجنينية الأولى لأعلى وبالتالى تفشل البادرة فى تثبيت نفسها فى التربة أو فى الانبثاق فوق سطحها - كما يعمل النابتالام كذلك على تثبيط انبات البذور ويبدو أن هذا هو تأثيره الحيوى الرئيسى - ويعمل كذلك على وقف استجابات النمو التى تحدث بتأثير الهورمون النباتى الطبيعى - الأندولایل حامض الخليك .

٧ - نابروباميد Napropamide :

نابروباميد هو الاسم الشائع لأحد مبيدات الحشائش الذي تركيبها الكيميائي هو : -



نابروباميد Napropamide

2 - (Naphthoxy - N:N - diethyl propion amide)

٢ - (الفا - نفثوكسي) ن : ن - ثاني ايثايل بروبيوناميد

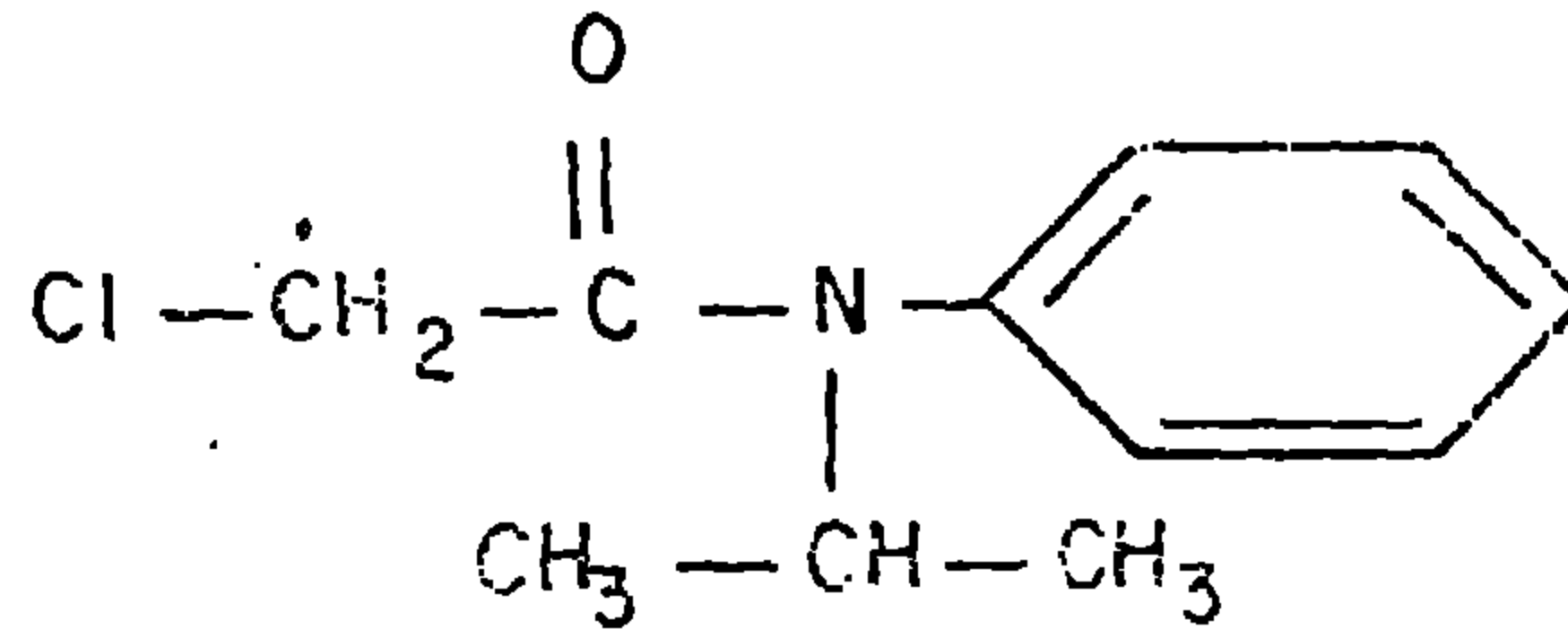
والاسم التجاري لهذا المبيد هو ديفرينول Devrinol ويستعمل نابروباميد كمبيد حشائش قبل الانباتاق وقد يخلط مع التربة لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وكثير من الحشائش عريضة الاوراق في حدائق الاشجار متساقطة الاوراق مثل اللوز والخوخ والكريز والتفاح وكذلك اشجار الموالح . كما يمكن استعماله في مقاومة حشائش الاشجار المزروعة حديثا وايضا في الحدائق المعمرة - كما يمكن استعماله لمقاومة حشائش العنب وفي الطماطم .

ونابروباميد يقاوم الغسيل في التربة مع ماء الري كما انه يتحطم ببطء بواسطة الكائنات الدقيقة في التربة ولهذا يعتبر مبيد له فترة بقاء طويلة نسبيا في التربة اذ يستمر بها لمدة تصل ٩ شهور ولهذا فاستعماله في بعض المحاصيل قد يترتب عليه الاضرار بالمحصول التالي له مباشرة في نفس البقعة المعاملة وما يعرف حتى الآن عن طريقة التأثير الجيوية الخاصة به - انه يقوم بتنشيط نمو الجذور للحشائش النجيلية . وهو يمتص بواسطة الجذور - (في تجربة على الطماطم) لم ليصل

الى الساق والأوراق في خلال ٨ ساعات . كما أنه يتحطم داخل النباتات المقاومة لتأثير مثل الطماطم وأشجار الحلويات الى نواتج غير سامة تكون مرتبطة مع جزئيات سكر بذا لا تؤثر على نباتات هذه المحاصيل .

٨ - بروباكlor Propachlor :

بروباكلور هو الاسم الشائع للمبيد التالي : -



بروباكلور Propachlor

2 - Chloro - N - iso - propyl acetanilide

٢ - كلورو - ن - أيزوبروباييل أسيتانيليد

والاسم التجارى المعروف به هذا المبيد هو رامرود Ramrod أو بكستون Bexton ويستعمل البروباكلور كمبيد قبل الانبثاق لمقاومة كثير من الحشائش الحولية فى الذرة والقطن وفول الصويا وفى بعض المحاصيل الأخرى - ويمكن استعماله كمبيد حشائش بعد الانبثاق فى الذرة بمجرد انبثاقه فوق سطح التربة وقبل أن تصل الحشائش الى طور الورقتين - ويمكن خلط بروباكlor مع الأترازين ويرش قبل الانبثاق فى حقول الذرة .

والبروباكلور يدمج على سطح حبيبات التربة ولا يغسل منها بسهولة . كما أن البروباكلور يتعرض للتحطم فى التربة بواسطة الكائنات الدقيقة كما يتعرض أيضا للتحطم الكيماوى بها . وليس هناك مشاكل متبقية فى التربة كنتيجة لاستعماله فيها بالمعدلات المنصوح بها وذلك لأن هذا المبيد يتعرض للتحطم الكامل - كيماويا

وببيولوجيا - فى مدة ٤ - ٦ أسابيع من المعاملة - وان كانت هذه الفترة تقصر قليلا فى التربة الغنية فى المادة العضوية .

ويعمل البروباكلور على تثبيط استطالة جذور البادرات المعاملة به ويبدو أن ذلك راجع الى قدرته على مضادة فعل الأكسين الطبيعى الذى يعمل على استطالة الخلايا . ويمتص بواسطة الجذور الا ان امتصاصه أكثر بواسطة سوق البادرة المنبتة اثناء نموها خلال الطبقة من التربة المعاملة بالبروباكلور ثم بعد ذلك ينتشر فى كل اجزاء النبات . ويتعرض البروباكلور للتحطم الجزيئى السريع جدا داخل نباتات الذرة وفول الصويا كما انه يرتبط داخل هذه النباتات مع بعض الجزيئات الحيوية - ومعروف عن البروباكلور أنه يقوم بتثبيط تخليق البروتينات حيويا داخل النباتات ويبدو أن ذلك بسبب وقف نقل الأحماض الأمينية بواسطة RNA الى السلسلة عديدة الببتيد التى تقوم بهذا التخليق .

الباب الثالث عشر :

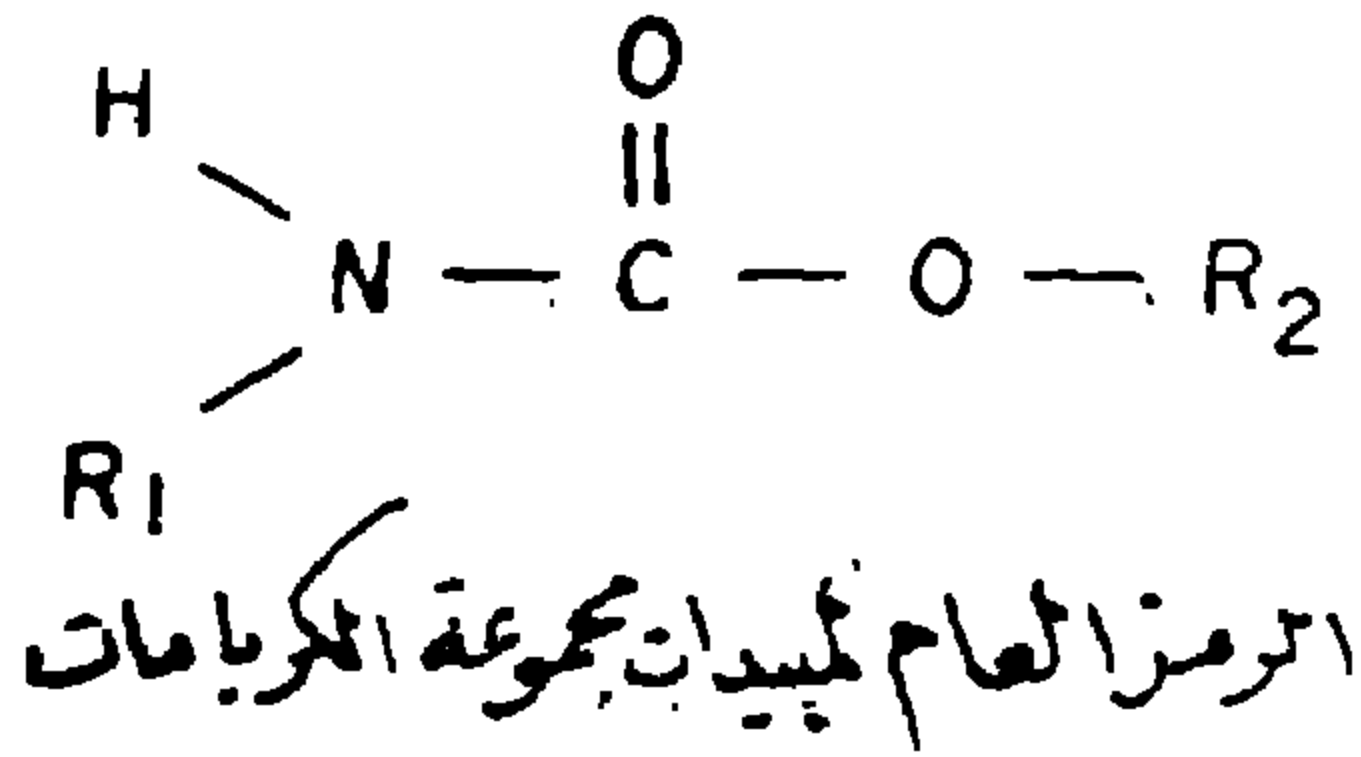
مجموعة مبيدات الكريامات

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الامتصاص والانتقال داخل النباتات
- ثالثا : التأثير الحيوى لمبيدات الكريامات
- رابعا : الاستعمالات التطبيقية

مجموعة مبيدات الكريامات

أولا : مقدمة :

تستعمل مجموعة مبيدات الكريامات بكثرة فى مقاومة الحشائش النجيلية الحولية فى عدد من المحاصيل مثل بنجر السكر وفول الصويا والثوم والكتان وعباد الشمس والخردل - وأول من شرح قدره مبيدات هذه المجموعة على مكافحة الحشائش هما تيملمان وسكستون عام ١٩٤٥ Templeman & Sexton اللذين تكلموا وقتها عن البروفام . وتشترك مبيدات هذه المجموعة من حامض الكرياميك وكلها استترات لهذا الحامض : -



والملاحظة العامة لهذه المجموعة أن كل فرد فيها يختلف اختلافا جوهريا عن زميله من ناحية سلوكه الحيوى وحتى طريقة تطبيقه ولذلك لا يمكن التعميم عند الكلام على أفراد هذه المجموعة . فقد ذكر أن البروفام والكلوروبروفام كلاهما يعمل على قتل جذور النباتات بوقف الانقسام فى الخلايا حيث ذكر أن البروفام يوقف انقسام خلايا جذور البصل كما لا يتكون المغازل داخل الخلايا عندما تبدأ فى الانقسام ولذلك تبدو الخلايا المعاملة وكل خليه منها بها أكثر من نواه واحده كما تظهر الخلايا بصورة متضخمة ومتعددة النوايا .

ثانيا : الامتصاص والانتقال داخل النباتات :

مبيدات هذه المجموعة تذوب بقلّة جداً في الماء ويمكن أن تدمص بشدة على أسطح حبيبات التربة كما أن تأثيرها قليل جداً إذا ما رشت على الأوراق - لذا ينصح العلماء عند استعمال البزوفام لمقاومة النجيليات المعمرة أن يتم اذابته في مذيب عضوي ليستعمل في صورة مركز قابل للاستحلاب وذلك للمساعدة على اختراقه لأنسجة الورقة . كما ينصح بتقليبه مع التربة إذا ما رش عليها للمساعدة على وصوله للريزومات والسيقان الأرضية ليتم امتصاصه وتأثيره على هذه الحشائش المعمرة .

ووجد أن امتصاص وانتقال كلوروبروفام بواسطة البذور المنبئة لفول الصويا والذرة وغيرها يتم بسرعة أولاً - ويتم هذا الامتصاص حتى لو كانت هذه البذور قد امتصت كفايتها من الماء وانتفخت بدرجة كبيرة - وقد وجد أن هذا الامتصاص هو عملية تراكم طبيعية لأن وضع أزيد صوديوم أو ثاني نيترو - فينول والتي تعتبر سموم خلوية - لم توقف عملية الامتصاص .

ثالثا : التأثير الحيوي لمبيدات الكريامات :

تستعمل مشتقات الكاربامات كمبيدات حشائشية تطبق على التربة ولذلك فإنها تنتقل داخل النباتات عن طريق الامتصاص بواسطة الجذور لبادرات الحشائش النجيلية .

وترجع الاختيارية في إبادة الدننية في محصول الأرز باستعمال كلوروبروفام الى أن المنطقة التي تنمو منها بادرات الدننية تكون سطحية بينما بادرات الأرز تكون أعمق من ذلك وعلى هذا فإن تطبيق هذا المبيد سطحياً يجعله في متناول امتصاص بادرات الدننية ولا يجهله يمتص بواسطة بادرات الأرز مما يحقق له الاختيارية المعروفة .

ويلاحظ أن هذه المركبات يتغير تركيبها داخل النباتات بمجرد امتصاصها ولذلك فإنه لم يمكن اكتشاف أى أثر لهذه المبيدات داخل النباتات حتى لو طبقت بأى تركيز .

وقد أمكن اكتشاف تأثير مشتقات الكربامات على كثير من العمليات الفسيولوجية والبيوكيماوية إلا أن ميكانيكية تأثير هذه المجموعة من المركبات على النباتات لم تتضح بصورة كاملة بعد .

فأول من شوهد من أثار مشتقات هذه المجموعة هو تأثيرها على الانقسام الميتوزى فى الخلايا فقد وجد أن البروفام يحدث انعزال ميتوزى فى بعض خلايا جذور وسيقان بعد النجيليات والأبصال . وقد وجد كذلك أن ايثايل فينايل كربامات يوقف نمو الشعير بتركيزات لا تؤثر على مغزل الانقسام الميتوزى وقد يكون هذا التأثير ناتج عن تدخلها فى عملية التنفس والتمثيل الضوئى . كما وجد أن أنزيمات الديهيدروجيناز لدورة الأحماض الرباعية ثنائية الكربوكسيل تثبط تأثيرها بشدة بواسطة البروفام ويصاحب ذلك انخفاض شديد فى معدل التنفس والنمو .

كما أن زيادة نسبة السكريات المختزلة وكذلك السكروز تبين أن البروفام يزيد من نشاط انزيم الفوسفاتيز لبادرات الذرة مما يترتب عليه زيادة الفوسفات الحر والسكريات البسيطة .

وقد وجد أن الكلوروبروفام يقلل معدل تنفس جذور القطن بمقدار ٥٠٪ وهذا التأثير قد يرجع الى تثبيط عملية التحليل الجليكولى وذلك عن طريق التدخل فى عملية فسفرة السكريات السداسية .

وقد لاحظ عدد من العلماء أن المركب - ن - فينايل كربامات يتدخل فى عملية البناء الضوئى ، كما وجد أن عددا من هذه المواد الكيماوية تتدخل فى نشاط التحلل الضوئى لكلوروبلاستات نباتات اللفت . ولكن مشتق الايثايل - ن - فينايل كربامات ليس له أى تأثير على الكلوروبلاستات بتركيزات كافية لايقاف عملية التحليل الضوئى كلية .

كما أوضح عدد من العلماء ان حدوث رابطة ايدروجينية بين اكسيجين مجموعة كربونيل وايدروجين مجموعة أمينو imino حرة لكربامات الفيناييل هو الأساس في حدوث التسمم بمركبات هذه المجموعة أى أنه يترتب عليه تثبيط تفاعل هل - وعلى ذلك فان تفاعل هل يثبط بواسطة مركبات اليوريا وثلاثية الازين المتجانسة وكذلك بواسطة مركبات الكاربامات بدرجات متفاوتة - وان أكثر هذه المشتقات نشاطا هو الكلوروبروفام .

كما وجد أن المركب ايثايل فينايل كاربامات يقوم بعمل تأثير مخدر ويحدث ذلك نتيجة عمل تكوين معقد بين السطح البروتينى للبلاستيدات وبين جزيئات هذه المشتقات . كما وجد انه يمكن ازالة جزيئات هذه المشتقات من السطح البروتينى بواسطة الغسيل ولذلك يقترح أن الروابط التى تعمل على ربط جزيئاتها على سطح البروتين هى روابط ايدروجينية .

ومن المعروف ان البلاستيدات تتكون أساسا من حبيبات grana ومن وسادة stroma موزعة توزيعا محددًا بين جزيئات دهنية وبروتينية ولهذا فإن أى مبيد يجب أن يتمتع بميزة التوزيع بين الوسادات البروتينية الدهنية، ولهذا فإن التثبيط يرجع الى أن هذا التوزيع يوفر للجزء توزيع بين الطبقة الدهنية والطبقة المائية يناسبه مرور المبيد خلال هذه العوائق .

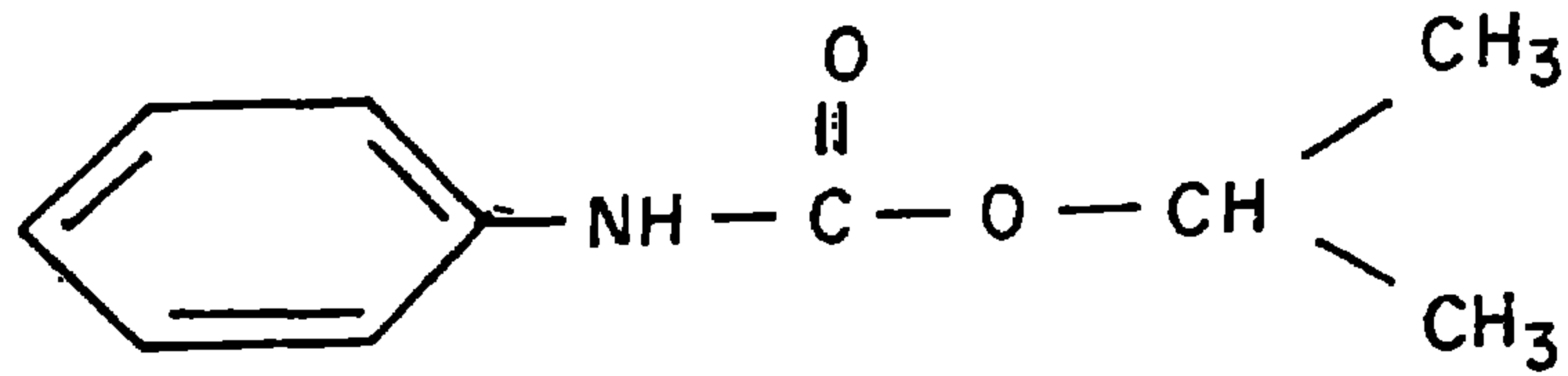
وقد أظهرت الدراسات المورفولوجية والتشريحية أن جميع مبيدات الحشائش من مجموعة الكاربامات تتماثل من ناحية طريقة تأثيرها على النباتات فقد وجد أن المبيدات البروفام والكلوروبروفام وانباريان تثبط انقسام الخلايا فى النباتات المتينة والنباتات الحساسة لهذه المجموعة من المركبات . كما وجد أنه يستمر التأثير المثبط لتكوين الشموع على الأوراق النامية لنباتات الكرنب مادامت هذه النباتات على اتصال بسوائل أو أبخرة مبيد الابقام .

رابعاً : الاستعمالات التطبيقية :

مجموعات مبيدات الكربامات من المبيدات التي تظهر فيها السمية الاختيارية بوضوح هذا أدى الى التوسع في استعمالات مبيدات هذه المجموعة في عدد كبير من المحاصيل .

١ - بروفام Propam :

بروفام هو الاسم الشائع للمبيد ذو التركيب الكيميائي التالي : -



بروفام Propam

ايزوبروباييل كربانيليت iso-Propyl carbanilate

والبروفام له اسماء تجارية كثيرة منها كيم - هو Chem-Hoe -
وقد كان يسمى فيما مضى باسم دارج هو IPC

ويستعمل البروفام أساسا كمبيد حشائش قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية كما يقاوم عدد قليل من الحشائش الحولية عريضة الأوراق - كما يمكن استعماله قبل الزراعة أو بعد الانبثاق في بعض المحاصيل - ويجب أن تكون الحشائش التي تقاوم به صغيرة جدا في طور البادرة أي لا يتعدى عمرها طور الورقة أو الورقتين فقط .
ويستعمل البروفام لمقاومة حشائش البرسيم المعمر والكتان والعدس والخص والسبانخ وبنجر السكر وغيرها من المحاصيل .

وعندما تعامل الحشائش الحولية بالبروفام قبل انبثاقها فوق سطح التربة - يزيد الغمد في السمك ويقصر في الطول ويقوم المبيد بوقف انقسام الخلايا ويشجع تكون أكثر من نواه داخل الخلية الواحدة - وقد وجد أن البروفام يمتص غالبا بواسطة الجذور وقليل جدا منه بواسطة

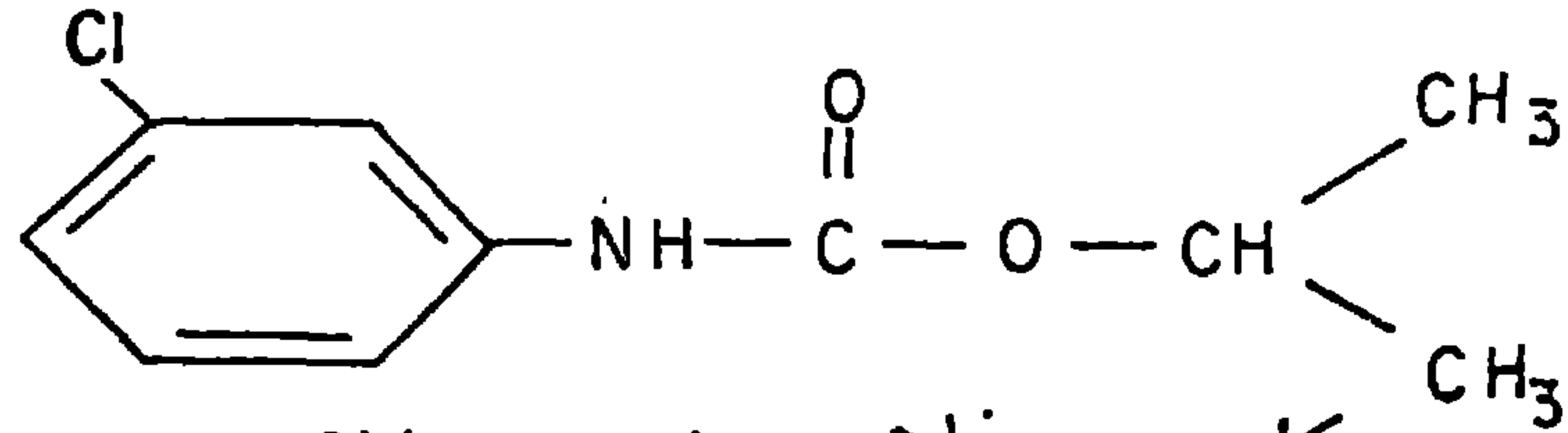
الأوراق - وينتقل مع تيار النتج الى أعلا في النبات . كما أن النباتات الراقية قادرة على تكسيه بسهولة وسرعة .

والبروفام لا يبقى لفترات طويلة في التربة ، الا أن الري الغزير أو المطر الغزير يغسله الى أعماق ٥ - ٨ أقدام في التربة الطينية الخفيفة . كما أنه يتعرض للتحطم السريع كيميائيا وحيويا في التربة - وطول مدة بقاءه فعلا فيها لا يتعدى أربعة أسابيع .

٢ - كلور بروفام Chlorpropham :

الكلور بروفام هو الاسم الدارج للمركب الذي له التركيب الكيميائي

التالي : -



كلور بروفام Chlor-dropham

أيزوبروباييل - ميتا - كلورو كربانيليت
iso - Propyl m - chloro carbanilate

والاسم التجاري لهذا المبيد هو فيورلو Furico - وهناك مستحضر يسمى تجاريا فيورلو - ١٢٤ وهو يحتوي على الكلوربروفام مخلوطا مع مادة (هي يارا - كلوروفينايل - ن ميتايل كريامات) تعمل على تقليل معدل التحطم الميكروبي للكلوربروفام في التربة لتطيل فترة بقاءه فعلا بها . والكلوربروفام كان اسمه الدارج فيما سبق CIPC و Chloro-IPC وقد اكتشف الكلوربروفام بمجرد اكتشاف البروفام لأن للأثنين نفس الخصائص الحيوية تقريبا الا أنهما يختلفان في أن الكلوربروفام أطول بقاء في التربة وبالتالي يعطى مقاومة للحشائش لفترة أطول - كما أن السمية الاختيارية للكلوربروفام أقل منها للبروفام لبعض الأصناف النباتية مثل الخس .

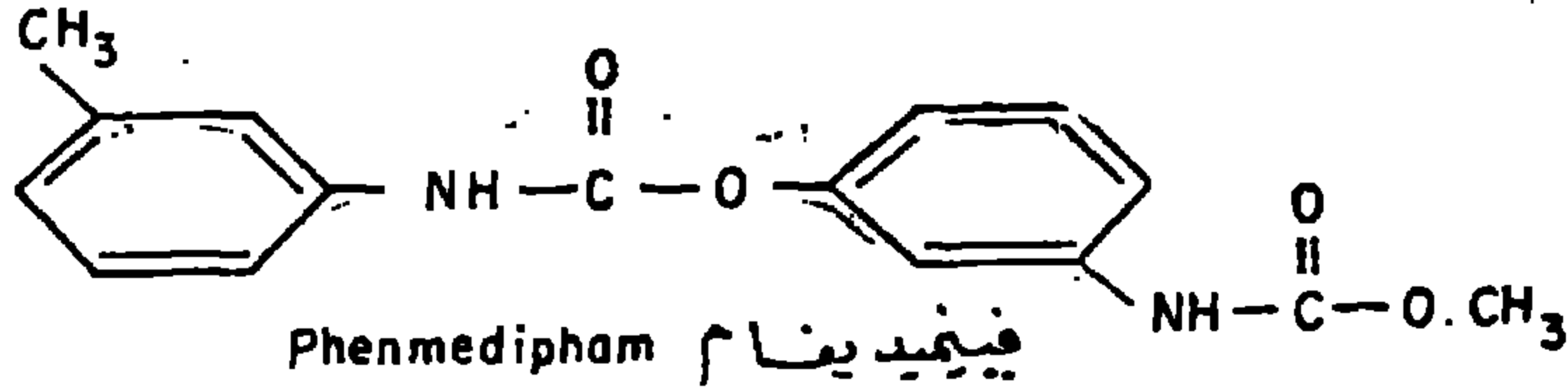
واستعمالات كلوربروفام تنحصر فى استعماله كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وقليل من عريضة الأوراق - كما يمكن استعماله كمبيد بعد الأنبثاق - ويستعمل فى البرسيم الحجازى والجزر - والفول البلدى - والثوم - والخس - والبصل - والفلفل - والأرز - وفول الصويا والسبانخ وبنجر السكر والطماطم - وقد وجد أن للكلوربروفام تأثير كمنظم للنمو ولذلك يستعمل فى منع أنبات درنات البطاطس بعد الجمع .

ويعمل الكلوربروفام بتنشيط انقسام الخلايا وتشجيع تكوين أخلايا متعددة النوايات فى خلايا الجذور كما يمنع استطاله خلايا الجذور - وينتقل داخل النبات كله بعد امتصاصه بواسطة الجذور ولكن لا يتم مثل هذا التوزيع لو تم تطبيقه على الأوراق وذلك لانتقاله أساسا خلال المر المائى من الجذور الى الأوراق وكل اجزاء النبات كما يمكن امتصاصه بالسيقان المنبتقة من التربة خلال مرورها على طبقة التربة المعاملة بالكلوربروفام . كما يمكن للبذور أن تمتص أبخرة الكلوربروفام ويمكن أيضا لنبات الحامول dodder النامية أن تمتص أبخرته ولا تستطيع فى هذه الحالة أن ترتبط بالنبات العائل - ويقوم كذلك بتنشيط التخليق الحيوى لكل من ATP RNA والبروتينات .

ووجد كذلك أن الكلوربروفام يتحطم بسرعة داخل النباتات الراقية - كما يرتبط بشدة مع حبيبات التربة ولهذا لا يحدث له غسيل إلى أبعد من الطبقة السطحية (لعمق بوصة واحدة) فى التربة غير الرملية . وهذه الخاصية ، يتوقف عليها جزئيا السمية الاختيارية لهذا المبيد فى عدد من المداصيل ذات البذور الكبيرة والتي تزرع على عمق أبعد من بوصة مثل الفول والفاصوليا وفول الصويا ويستمر الكلوربروفام فعالا فى التربة لمدة تصل من ١ - ٢ شهر الا أن المدة يمكن أن تتضاءل بزيادة مادة تقلل من تحطمه البيولوجى فى التربة كما سبق ذكره .

٣ - فينميد يفام Phenmedipham :

فينميد يفام هو الاسم الشائع للمبيد التالي : -



Methyl - m - hydroxycarbanilate - m - methylcarbanilate

ميثيل - ميتا - ايدروكس كريبنيليت - ميتا - ميثايل كريبنيليت .

Betanal

والاسم التجارى لهذا المبيد هو بيتانال

ويلاحظ ان جزىء هذا المبيد يحتوى على مجموعتى كربامات .

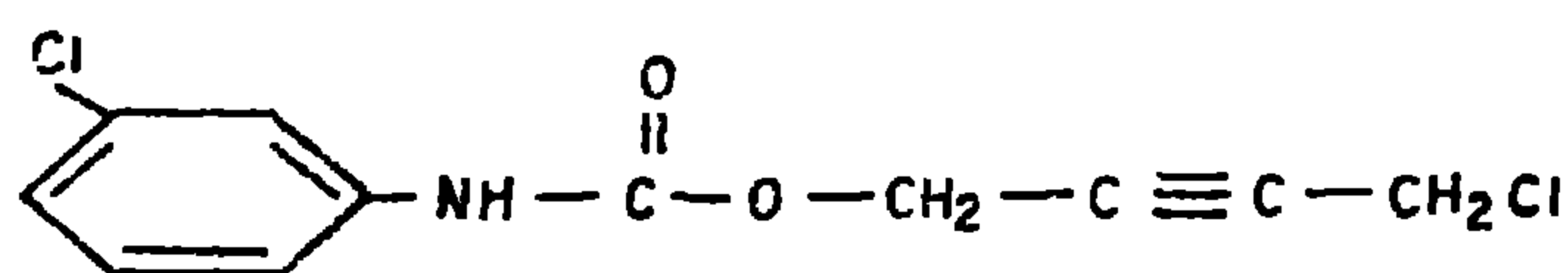
ويستعمل الفينميديفام كمبيد حشائش بعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى حقول بنجر السكر - ويجب أن يتم الرش والحشائش صغيرة بشرط أن يكون بنجر السكر اثناء الرش فى طور اكبر من ورقتين : وتتزايد الجرعة اللازمة منه مع تقدم عمر الحشائش على أن لا تتعدى عن طور أربعة ورقات . ويلاحظ أن حساسية بادرات البنجر تتزايد بتزايد الحرارة اثناء وبعد التطبيق مباشرة .

ويمتص الفينميديفام بواسطة الأوراق وييسر أنه ينتقل خلال اللحاء . وقد بينت التجارب أن هذا المبيد يتحطم داخل نباتات البنجر خلال ايام قليلة بعد الرش - ووجد كذلك أن الفينميديفام يثبط تفاعل Hill اثناء عملية التمثيل الضوئى . كما أن بقاءه فى التربة قصير ولا يتعدى نصف عمره فيها عن ٢٥ يوما .

٤ - باربان Barban :

باربان هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى له التركيب الكيماوى

التالى : -



باربان Barban

4 - Chloro - 2 - butynyl - m - chloro carbanilate

- ٤ - كلورو - ٢ - بيوتاينايل - ميتا - كلوروكر بانيليت
- والاسم التجارى لهذا المركب هو كارباين Carbyne .

ويستعمل باربان كمبيد حشائش بعد الأنبثاق لمقاومة الشوفان البرى وبعض أنواع الفجليات - ويعتبر موعد تطبيق هذا المبيد فى غاية الأهمية للحصول على نتائج مرضية لمقاومة الشوفان ، اذ يجب أن يتم تطبيق الباربان فى طور الورقة الثانية للشوفان أى من بدء ظهور الورقة الثانية حتى بدء ظهور الورقة الثالثة والتبكير أو التأخير عن هذا الطور يعطى نتائج غير مرضية . أما اذا كان نمو الشوفان البرى بطيئا بسبب انخفاض درجة الحرارة أو بسبب قلة الرطوبة أو نقص مواد التسميد واذا لم يصل لمرحلة الورقة الثانية خلال تسعة أيام من بدء انبثاقه ففي هذه الحالة يتم الرش قبل انقضاء اليوم الرابع عشر من بدء انبثاق الشوفان . ويستعمل الباربان فى حقول الشعير - والكتان والفاصوليا وبنجر السكر وعباد الشمس والقمح .

ويمتص كمية معقولة من الباربان بواسطة الأوراق خلال ساعات قليلة بعد رشه الا أن الأمتصاص يستمر لمدة أسبوع بعد ذلك - أما انتقال الباربان داخليا فى النبات فيبدو أنه محدود ويتم خلال اللحاء . ويلاحظ أنه يتحطم داخليا بسرعة فى معظم الأصناف النباتية كما أنه يقوم فى الغالب بتثبيط التخليق الحيوى للبروتينات داخل الخلية .

ونظرا لأن الباربان هو مبيد بعد الانبثاق - لذا فان ما يصل منه الى التربة يعتبر قليل نسبيا ، لكن عموما يدمص الباربان على سطح حبيبات التربة ويتحطم بسرعة فيها كيماويا وحيويا ولا يستمر فيها لأطول من شهر بعد المعاملة .

الباب الرابع عشر

مجموعة مبيدات الثيوكربامات

أولا : مقدمة •

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية •

مجموعة مبيدات الثيوكربامات

أولا : مقدمة .

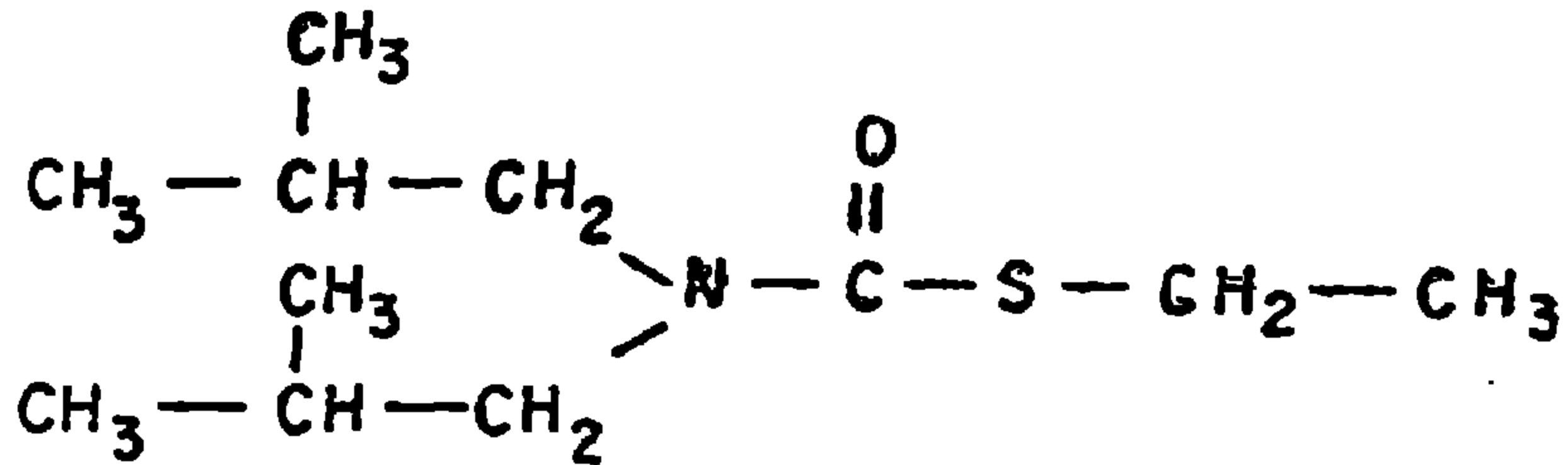
تختلف مبيدات الثيوكربامات عموما عن مبيدات الكريامات فى احتواء جزيئات الأولى منها على ذرة واحدة أو ذرتين من الكبريت بدلا من ذرة أو ذرتين الأكسجين فى مجموعة الكريامات .

ومعظم مبيدات الحشائش من مجموعة الثيوكربامات متطايرة بدرجة لا بأس بها ولذا اذا لم تخلط مع التربة بمجرد اضافتها عليها خلطا جيدا فان معظمها يفقد بالتطاير - أما اذا طبقت على تربة مغمورة فعلا بالمياه فلا داعى للخلط حينئذ لأن وجود المياه سيمنعها من التطاير .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

١ - بيوتيليت Butylate :

بيوتيليت هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى ذو .



بيوتيليت Butylate

S - Ethyl di - iso - butyl thio - carbamate

كب - ايثايل - ثانى ايزوبيو تايل ثيوكربامات .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو سوتان Sutan .

وتوجد منه خلأط جاهزة مع الأتزازين - وذلك لتوسيع مجال عمله .

ليشمل عددا أكبر من الحشائش الحولية عريضة الأوراق .

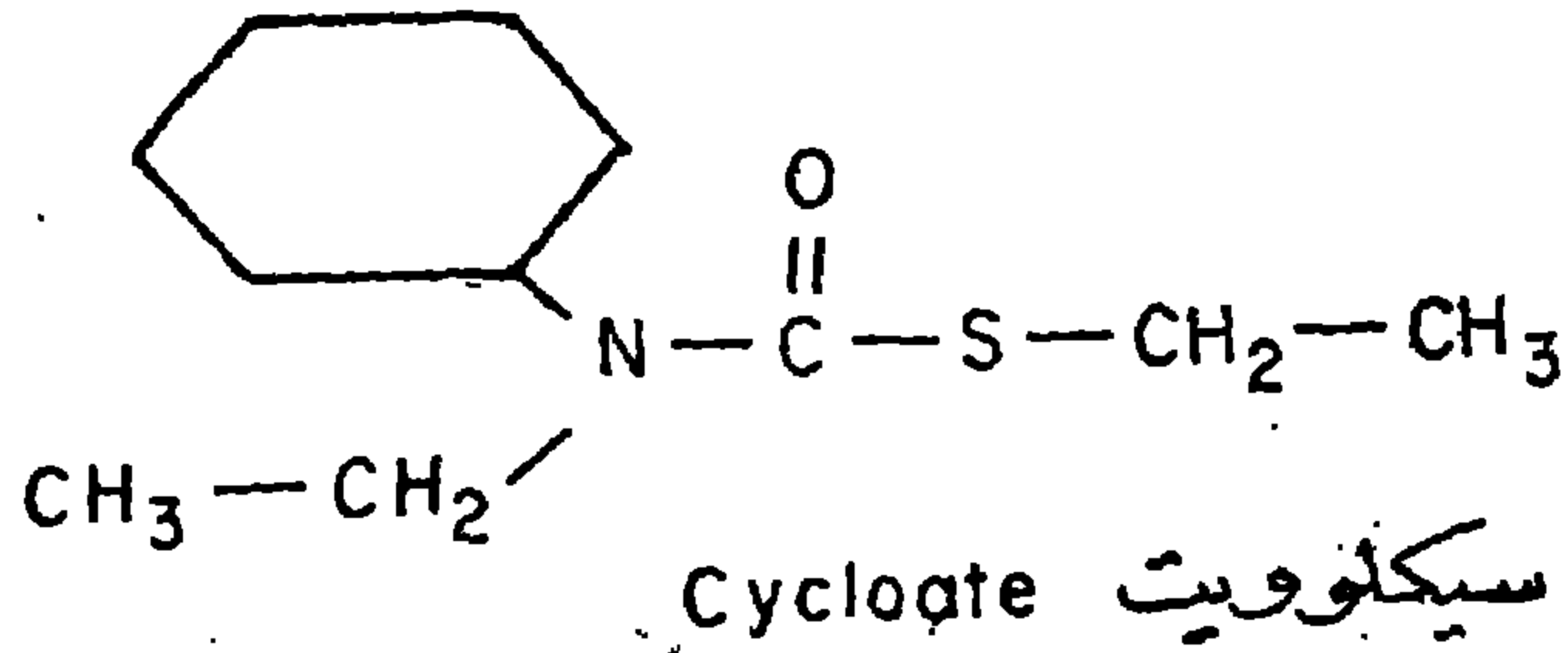
ويستعمل البيوتيليت خلطا مع التربة قبل الزراعة لمقاومة الحشائش الحولية خصوصا النجيلية في حقول الذرة - ويلاحظ أن له تأثيرا لا بأس به في مقاومة السعد .

ويعمل البيوتيليت على وقف النموات المرستيمية في أوراق النجيليات - ويمتص بواسطة الجذور وكذلك بواسطة الأوراق عند انبثاقها من سطح التربة وينتقل داخليا سالكا طريق الماء الممتص بواسطة الجذور . ويحدث للبيوتيليت تحطم سريع داخل النباتات التي تقاوم تأثيره مثل الذرة .

ويلاحظ أن البيوتيليت يغسل سريعا في التربة الرملية بينما غسيله أقل في التربة الطينية والغنية في المادة العضوية . ويستمر بقاءه لمدة لا تتعدى ١ - ٢ شهور وبعدها ينتهي وجوده .

٢ - سيكلويت Cycloate :

سيكلويت هو الاسم الدارج للمركب الكيماوي :



S - Ethyl - N - ethyl - N - cyclohexyl thio - carbamate

كب ايثايل - ن - ايثايل - ن - سيكلوهكساييل ثيوكاربامات .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو رونيت . Ro - Neet .

ويلاحظ أن هذا المبيد متطاير الى حد ما ولهذا يستعمل خلطا في التربة قبل الزراعة - ويستعمل لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وكذلك عدد من الحشائش عريضة الأوراق - وهذا المبيد له قدرة على مقاومة السعد والحشائش التابعة للعائلة السعدية في محاصيل بنجر السكر والسنبانخ وغيرها . ويؤثر السيكلويت على النباتات بنفس الطريقة التي

اكتشافه - الا أنه بعد اكتشاف تطايره وتطبيقه خلطا مع الطبقة السطحية من التربة قد عمل على زيادة فعاليته ضد الحشائش وأصبحت عملية الخلط لمبيدات الحشائش مع الطبقة السطحية من التربة عملا زراعيا يستعمل للمرة الأولى وبعدها شاع استعمال هذه الطريقة فى عدد كبير آخر من المبيدات نظرا لأنه اعتبرا من عام ١٩٦٠ أصبح خلط بعض مبيدات الحشائش مع الطبقة السطحية للتربة عملا زراعيا يعمل على زيادة فعالية هذه المبيدات خصوصا عندما يتم تنفيذه بالآلة الزراعية المناسبة .

وفى العادة يُستعمل الأبتام قبل الزراعة خلطا مع الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ٢ - ٣ بوصة . كما يمكن رشه على سطح التربة ثم يتكفل الري بالرش بتوزيعه الى هذا العمق المذكور . أو مزجه مع ماء الري بالرش أو بالتنقيط على مياه الري بالغمر والمهم هنا هو حسن التوزيع على كل المساحة حتى لا يتراكم المبيد فى ناحية من الحقل تاركا باقى المساحة بدون مبيد .

ويستعمل الأبتام ضد عدد كبير من الحشائش الحولية منها ما هو نجلى ومنها ما هو عريض الأوراق - كما يقاوم السعد . ويستعمل الأبتام فى حقول البرسيم المعمر - وفى بعض اصناف البقوليات - وفى حدائق الموالح (فيما عدا الليمون) وفى القطن والكتان والبطاطس والبنجر وعباد الشمس والبطاطا وغيرها من المحاصيل . كما أن خلط الأبتام مع المركبات الأخيرة (نوت ويد ، ايراديكان) تعمل على تحسين تأثيره وزيادة تخصصه وزيادة اعداد الحشائش التى يقاومها .

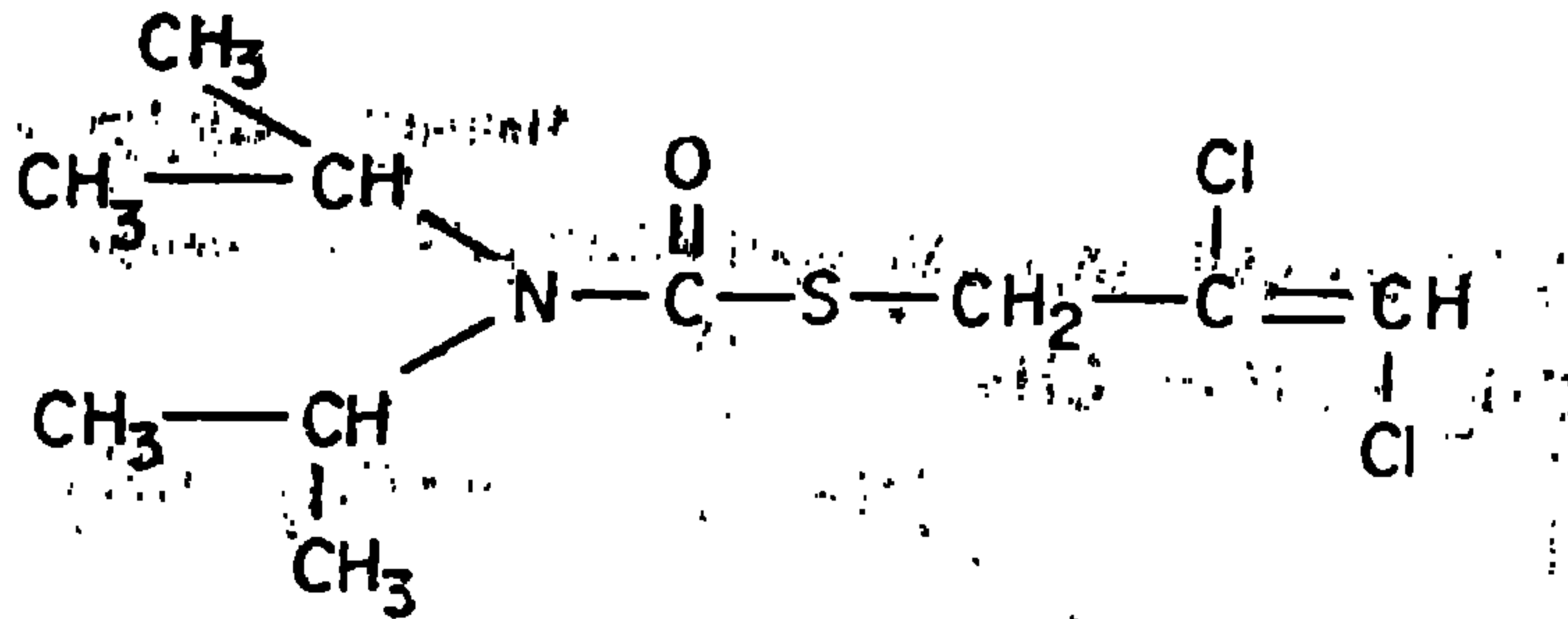
وطريقة تأثير الأبتام تنحصر فى أنه يوقف النمو الميرستيمى لمناطق النمو فى أوراق النجيليات . وعادة فان الورقة الأولى لمبادرات النجيليات المعاملة به تفشل فى اختراق الغمد وبالتالي تفشل فى الأنبثاق منه - أو قد تنبثق من أحد جوانب الغمد فى صورة مشوهه . بينما أوراق الحشائش عريضة الأوراق المعاملة به فتتكور على صورة فنجان مع احتراق حوافها الخارجية .

وتقوم البادرات بامتصاص الأبتام بالجذور أو بالسيقان الحديثة أثناء اختراقها لأسطح التربة المعاملة بالمبيد - كما يمتص أيضا بواسطة البذور - وتختلف أهمية الامتصاص بالبذور أو بالجذور أو بالسيقان الحديثة باختلاف الصنف النباتي النامي . والأبتام يتحطم سريعا داخل النباتات الراقية .

أما من ناحية سلوك الأبتام في التربة - فقد وجد أنه يدمص على سطح حبيبات التربة - كما أنه يتعرض للغسيل الى طبقاتها المختلفة الى حد ما وتقل الكمية منه التي تتعرض للغسيل في التربة بتزايد نسبة الطين أو المادة العضوية فيه . كما أنه يتعرض أيضا للتطاير مثل باقي مبيدات الثيولكاربامات خصوصا من التربة الرطبة اذا لم يخلط فيها مباشرة بعد رشه - كما أنه لا يستمر فعلا في التربة لمدة طويلة ويتعرض للتحطم السريع - ويستمر تأثيره على الحشائش لمدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر في معظم أنواع الأراضي الزراعية .

٤ - دايالليت Diallate :

دايالليت هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذي تركيبه الكيميائي هو ما يلي :-



دايالليت Diallate

S - (2:3 - Dichloro - allyl) di - iso - propyl thio - carbamate

كب - (٢ : ٣) ثاني كلوروالايل - ثائي ايزوبروباييل ثيوكارباميت
والاسم التجاري له هو أفادكس Avadex

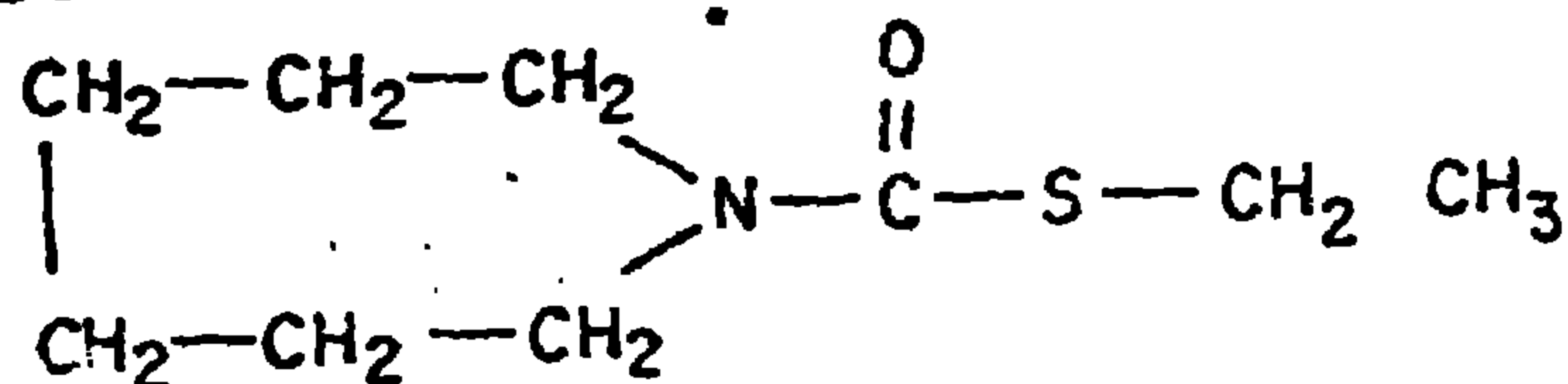
ويستعمل دايالليت أساسا لمقاومة الشوفان البرى فى زراعات
بنجر السكر والكتان وكذلك فى البرسيم الحجازى وفى الشعير والبطاطس
وفول الصويا - كما يتم تطبيقه أما قبل الأنبثاق أو خلطا مع الطبقة
السطحية من التربة قبل الزراعة .

ويعمل دايالليت على وقف انقسام الخلايا أكثر من تأثيره على
استطالة هذه الخلايا - وفى حالة التسمم الحاد لبادرات الشوفان بهذا
المبيد - فان الورقة الأولى لا تتمكن من اختراق الغمد والأنبثاق منه .
الا أنه باستعمال تركيزات أقل فان الورقة الأولى تخترق الغمد الا أنها
تكون متحورة فى شكلها وداكنة الأخضرار فى لونها كما أنها تكون ملساء
فى ملمسها - ويلاحظ أن بادرات الشوفان تمتص هذا المبيد بواسطة
اغمارها أولا .

ومن المعروف أن دايالليت يدمص على سطح حبيبات التربة ويتنافس
على أماكن أدمصاصه مع جزيئات الماء - وهو يدمص على سطح الطين
وعلى أسطح الغرويات العضوية ولهذا فان غسيله من التربة الغنية
فى نسبة الطين وفى نسبة المادة العضوية أصعب كثيرا من غسيله من
التربة الرملية . وتحت معظم الظروف يستمر فعلا فى التربة لمدة تتراوح
من شهر واحد حتى ثلاثة شهور .

٥ - مولينيت Molinate :

مولينيت هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى كما يلى :-



مولينيت Molinate

S - Ethylhexahydro - 1H - azepine - 1 - carbothioate

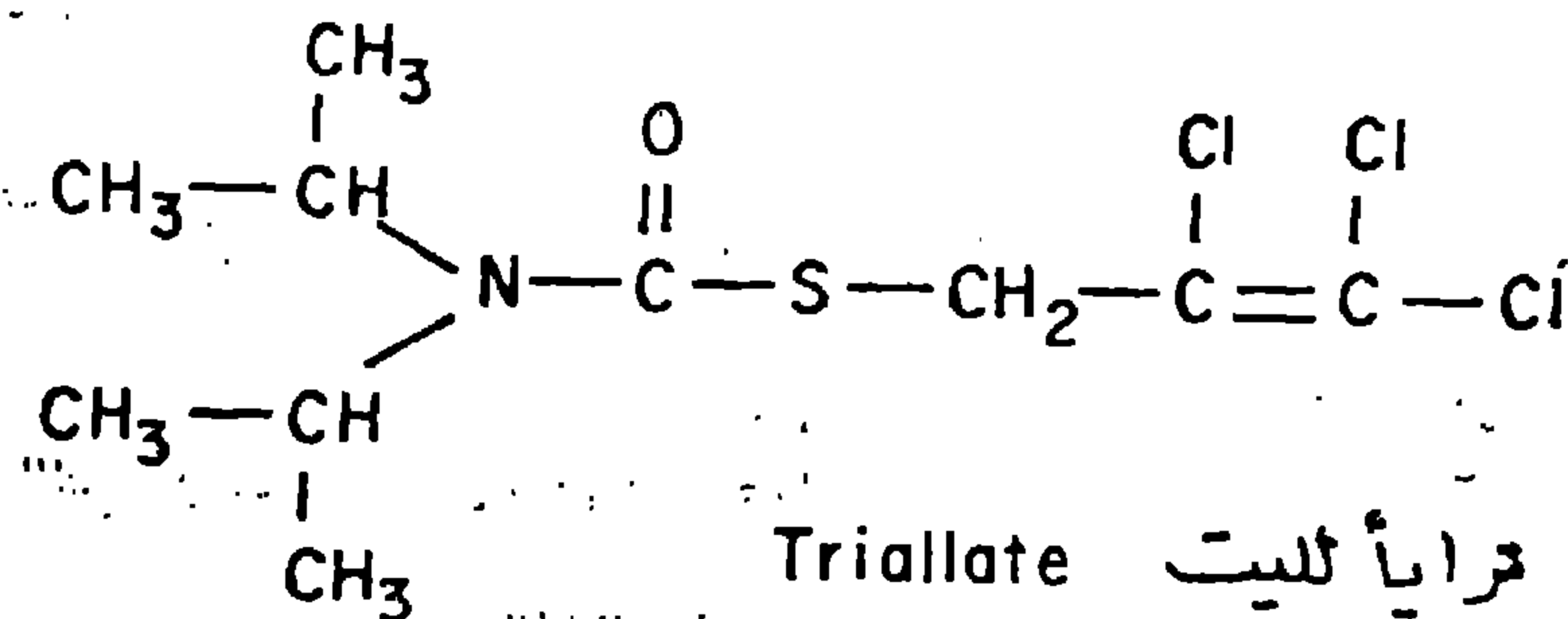
كب - ايثايل هكساميدرو - ١ (يد) - أزيبين - ١ - كربوثايوات
ويسمى هذا المبيد تجاريا باسم اوردرام Ordram .

ويستعمل المولينيت أساساً لمقاومة حشائش الأرز خاصة العجيرة
والى حد ما الدنيية. كما يستعمل خلطاً مع التربة قبل الزراعة .

والمولينيت يدمص على حبيبات التربة الجافة كمتك أنه يتعرض
للغسيل خلال طبقات التربة - وفترة بقاءه فعلاً في التربة قصيره الى
حد ما ولا تتعدى شهر واحد كما يتحطم المولينيت داخليا في معظم النباتات
الراقية .

٦ - ترايالليت Triallate :

ترايالليت هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش ذو التركيب الكيماوى
التالى : -



S- (2:3:3 - Trichloro allyl) di - iso - propyl thio - carbamate

كب - (٢ : ٣ : ٣ - ثيالث كلوروالايل) ثانى ايزوبروباييل

ثيوكاربامات

والاسم التجارى لهذا المبيد هو أفادكس ب و Avadex Bw كما يسمى

أحياناً باسم فار - جو Far - Go .

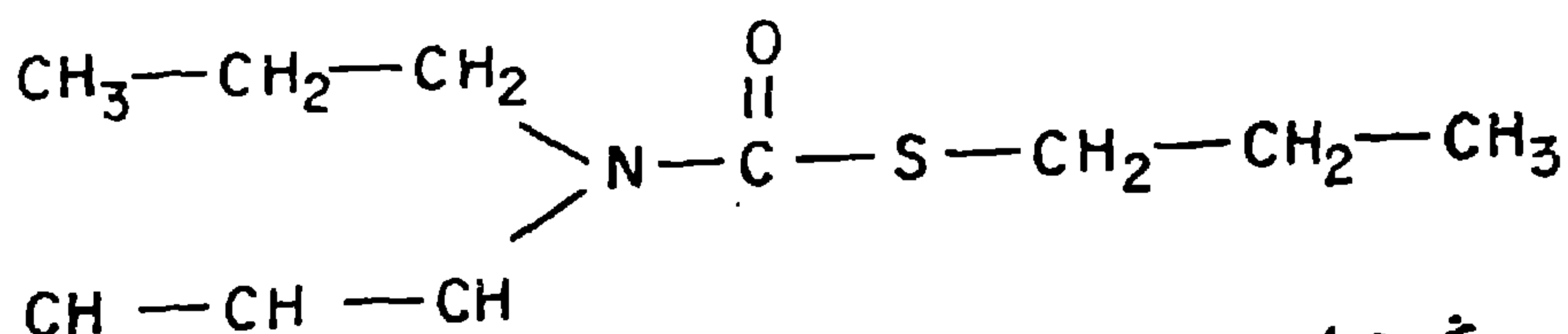
ويستعمل ترايالليت لمقاومة الشوفان البرى فى حقول الشعير
والقمح وبعض المحاصيل الأخرى . ويتم خلطه مع التربة أما قبل الزراعة
أو بعد الزراعة . ورشه بعد الزراعة يصلح فى حالة القمح بينما رشه
قبل أو بعد الزراعة فيصلح فى حالة الشعير والفاصوليا وغيرها . وفى
حالة رشه بعد الزراعة يجب أن يتم وضع البذرة فى منطقة أسفل الطبقة
السطحية التى يتم معها خلطه .

ويعتص تراياالليت على أسطح غرويات التربة وهذا يحدد المدى الذى يستمر فيها فعال فيها وفى غالبية الأحوال يستمر فعلا لمدة تصل الى ستة أسابيع .

ويعتص تراياالليت أساسا بواسطة أغصان بادرات الشوفان البرى التى تنمو مختركة الطبقة التى خلط بها كما أن تأثيره أساسا ينحصر فى وقف انقسام الخلايا . ومن السهل على النباتات الراقية تحطيمه داخلها .

٧ - فيرنوليت Vernolate :

فيرنوليت هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى كما يلى : -



فيرنوليت Vernolate

S - Propyl dipropyl thio - carbamatae

كب - بروبايل ثانى بروبايل ثيوكرامات

ويسمى تجاريا باسم فيرنام Vernam .

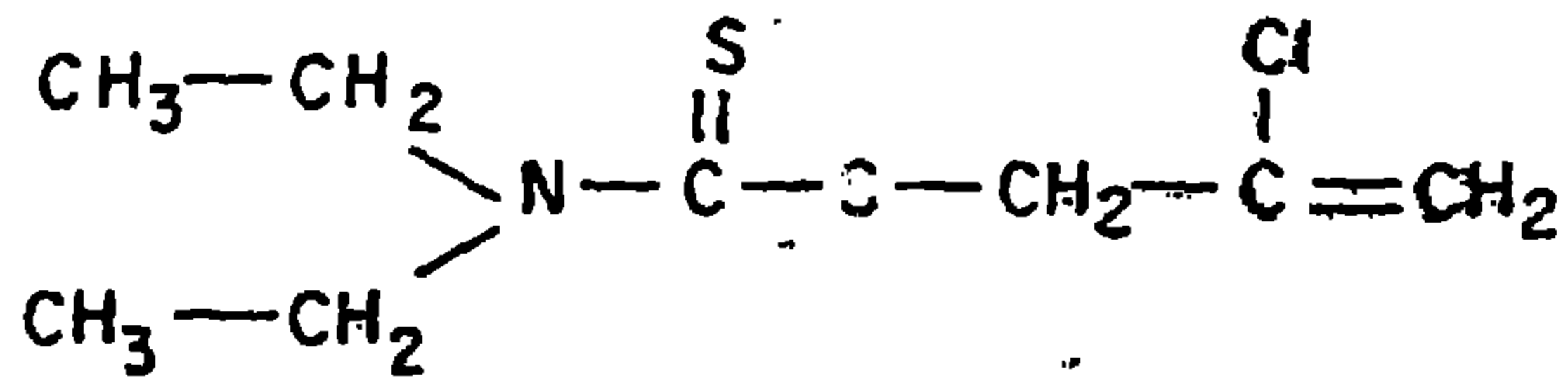
ويستعمل فيرنوليت لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعدد من عريضة الأوراق بالإضافة الى العجيرة والسعد فى حقول الفول السودانى - والبطاطس وفول الصويا - والبطاطا وغيرها . ويطبق أساسا خلطا مع التربة قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق أو بعد الزراعة أو حتى بعد انبثاق نباتات المحصول لأنه لا يؤثر على الحشائش المنبثقة قبل عملية رشه .

ويمكن استعمال فيرنوليت خلطا فى خزان الرش مع بيثيفين لمقاومة حشائش الفول السودانى ، أو مع ترايفلورالين لمقاومة حشائش فول الصويا وذلك لتوسيع مجال عمله ليشمل مقاومة عدد أكبر من الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق .

ويدمص فيرنوليت على أسطح حبيبات التربة الا انه يتعرض للفسيل خلال طبقاتها ومدة بقاؤه في التربة لا تتعدى ثلاثة اشهر - كما يعمل على وقف نمو الخلايا الميرستيمية في اوراق النجيليات . كما وجد ان فيرنوليت يمتص بواسطة جذور نباتات الفول السوداني وفول الصويا ليصل الى السيقان والى الاوراق - كما وجد ايضا ان يتحطم بسرعة داخل النباتات الراقية ليعطى ثانى اكسيد الكربون الذى يدخل بدوره فى عمليات البناء الضوئى للنبات .

٨ - CDEC :

CDEC : هو الاسم الشائع للمبيد الذى له التركيب الكيماوى التالى : -



CDEC .

2 - Chloro - allyl diethyl dithio - carbamate

٢ - كلوروالايل ثانى اثيل ثيوكارباميت .

ويلاحظ ان هذا المبيد ينتمى لمجموعة ثانى ثيوكاربامات ويسمى تجاريا باسم فيجادكس Vegadex نظرا لان اول استعمال له كان لمقاومة حشائش محاصيل الخضر .

ويستعمل فيجادكس فى مقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وعدد من عريضة الاوراق فى حقول محاصيل الخضر . كما يصلح فى مقاومة الحامول (الدعدار Dodder) . ومعروف ان هذا المبيد يصلح لمقاومة الحشائش فى حقول ٢٥ صنفا من الخضروات السبانخ والطماطم واللفت والبطيخ والخردل والبطاطس وفول الصويا والقرنبيط والكرنب وغيرها من محاصيل الخضر .

ويمكن خلطه مع راندوكس (CDAA) لتوسيع مجال عمله

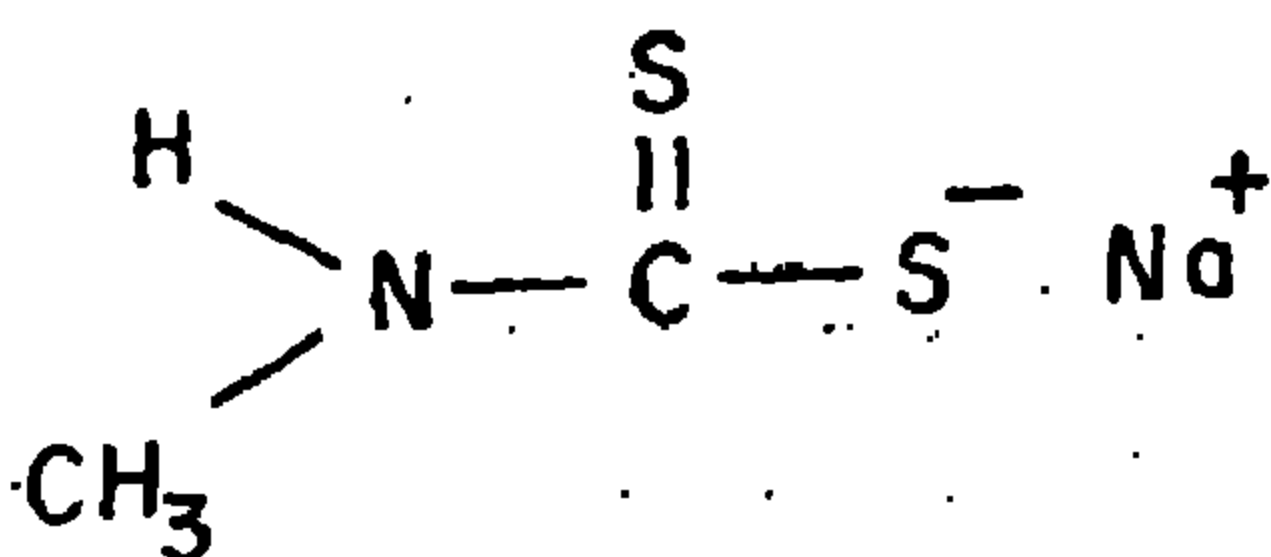
ليشمل مقاومة عدد أكبر من الحشائش خصوصا عند استعماله في حقول
الكرنب ويجب أن يتم تطبيقه وقت الزراعة أو قبل انبثاق نباتات المحصول
ونباتات الحشائش - والفيجادكس لا يؤثر على بادرات الحشائش
النابتة فعلا وقت الرش . كما يمكن أيضا تطبيقه مباشرة على سطح
التربة على أن يتبع ذلك مباشرة ري بالرش وذلك للحصول على نتائج
افضل . أما عندما يستعمل في حالة الري بين الخطوط فيجب أن يخلط
بالتربة للحصول على نتائج مقبولة .

ويمتص فيجادكس بواسطة جذور النباتات بينما يعتقد أنه لا يحدث
امتصاص له بواسطة الأوراق - وبعد امتصاصه بالجذور ينتقل منها إلى
السيقان ثم إلى الأوراق عن طريق الأيوبلاست مع تيار النتح - كما
أن بعض النباتات الراقية تحطمه بسرعة .

وفعالية الفيجادكس الذي يرش على تربة خفيفة أقوى من فعالية
الذي يرش على تربة طينية ثقيلة كما أنه يدمص على أسطح غرويات التربة
إلا أنه يتعرض للغسيل بمياه الري ولا يستمر بهأؤه في التربة لأكثر من
٨ أسابيع في معظم أنواع التربة .

٩ - ميثام - صوديوم Metham - Sodium :

ميثام - صوديوم هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذي تركيبه
الكيميائي كما يلي :



Metham - Na

ميثام - صوديوم

Sodium methyl dithio - carbamate

ميثيل ثاني ثيوكربامات الصوديوم

والاسم التجاري لهذا المبيد هو فايام

Amam

الميثام يعتبر مدخن مؤقت للتربة لمقاومة النيماتودا وبعض حشرات التربة وبعض الأمراض النباتية ذات المنشأ من التربة وكذلك معظم بذور وبادرات الحشائش . كما يمكن استعماله لمقاومة بعض الحشائش المعمرة (مثل السعد) اذا كان فى بقع متناثرة فى الحقل . ويجب أن تخدم الأرض جيدا قبل استعماله حتى يتخللها جيدا نظرا لأنه يتحول فى التربة الى الميثايل ايزويثوسيانات $\text{CH}_3 - \text{NCS}$ وهذا المركب الأخير هو الذى يقوم بالفعل السام وبعملية التدخين للتربة .

ويطبق الميثام - صوديوم بطرق مختلفة . وتعتمد طريقة تطبيقه على المساحة التى سيتم رشها وعلى وسيلة الرش المستعملة . وفى المساحات الصغيرة يمكن استعماله مع مياه الري بالرش بينما فى حالة المساحات الكبيرة فيتم حقنه تحت سطح التربة أو الرش والتقليب مباشرة بمحراث القرص الدوار - وأقصى فعاليه للميثام - صوديوم نحصل عليها اذا حافظنا على الغازات الناتجة منه أطول فترة ممكنة فى التربة عن طريق التغطية الفورية للطبقة السطحية بمياه الري أو حتى التغطية بغطاء سطحي من البلاستيك لمدة لا تقل عن ٤٨ ساعة وبعد ثمانية أيام من المعاملة تعزق الطبقة السطحية من التربة لعمق ويراعى أن لا يتم زراعة المساحة المعاملة قبل مرور ٢١ يوما بعد المعاملة حتى يتم التخلص تماما من آثاره السامة على نباتات المحاصيل .

الباب الخامس عشر

مجموعة مبيدات النيتروأنيلين

أولا : مقدمة :

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية .

مجموعة مبيدات النيتروأنيلين

أولا : مقدمة :

تعتبر هذه المجموعة من المبيدات أنها مبيدات الحشائش الحولية النجيلية أساسا كما أنها تشمل خمسة من المبيدات التي جربت في مصر ووجدت لها طريقا للاستخدام .

ومبيدات هذه المجموعة تثبط نمو النبات بالكامل ويرجع ذلك فيما يبدو الى قدرتها على تثبيط نمو الجذور خصوصا تكون الجذور الثانوية أو العرضية ، كما أن الجذور الأصلية في هذه الحالة تكون رقيقة وقصيرة وعارية من الجذور العرضية . وهذا التأثير يحدثه الترايفلورالين على القطن وفول الصويا والذرة والبصل ونباتات الدنمية . كما لوحظ أن باقى أفراد هذه المجموعة تحدث نفس التأثير تقريبا . ولوحظ كذلك أن القمم النامية فقط في جذور النباتات المعاملة تنتفخ أو تزداد في السمك .

كما لاحظ بعض العلماء أن النترالين يعمل على وقف الانقسام الميتوزى للخلايا كما يسبب انتفاخ الخلايا في منطقة النمو المرستيمى فى الجذر المعامل .

وقد ذكر كثير من العلماء أن مبيدات هذه المجموعة يمكن ان يتم امتصاصها بالجذور أو بالسويقات المنبثقة خلال التربة المعاملة به كما أنها تنتقل داخليا فى النبات متخذة طريق الأسىوبلاست أو السيمبلات لتتراكم فى النهاية فى اجزاء النباتية العالية فى محتواها الدهنى (خصوصا فى القول السودانى) .

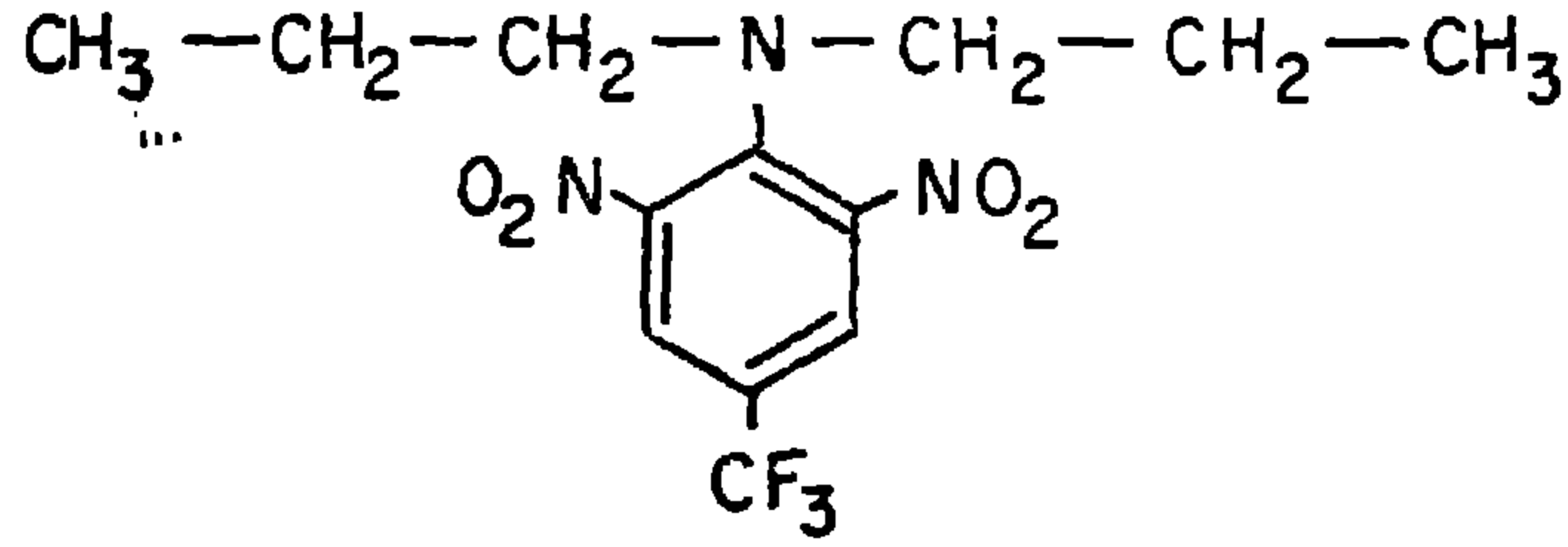
وتؤثر مجموعة مبيدات النيتروأنيلين على تمثيل الأحماض النووية داخل الخلايا كما تثبط أيضا التخليق الحيوى للبروتينات .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

منذ اكتشاف مجموعة مبيدات ثانى النيتروانيلين عام ١٩٦٠ والعمل البحثى دائب فى اكتشاف الخصائص الأبادية لأفراد كثيرة تابعة لهذه المجموعة - ومعظم أفراد هذه المجموعة وهى فى صورتها النقية عبارة عن بالورات صفراء - برتقالية اللون شحيحة الذوبان فى الماء ، ويسهل تطايرها فى الجو بتأثير الحرارة والأشعة فوق البنفسجية كما أنها تتعرض أيضا للتحطم بنفس العوامل . ومعظم أفراد هذه المجموعة هى مبيدات اختيارية تستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة كما أن بعضها يستعمل بعد الزراعة وقبل الأنبثاق خصوصا الأفراد منها الأقل تطائرا وأهم أفراد هذه المجموعة هى :

١ - ترايفلورالين Trifluralin :

ترايفلورالين هو اسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو
كما يلى : -



ترايفلورالين Trifluralin

ααα - Trifluoro - 2:6 - dinitro - N:N - dipropyl - p - toluidine

الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - ن : ن - ثانى بروبيل - بارا - تلويدين .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو ترفلان Treflan كما يسمى ايضا تريفيكون أو تريفانوسيد أو تريم أو ايلانكولان .

وترايفلورالين هو اول من اكتشف من أفراد هذه المجموعة وهو أكثرها انتشارا كما يعتبر واحد من أهم مبيدات الحشائش الاختيارية

التي تستعمل فى المحاصيل المختلفة • وعلى الرغم من أن أكثر استعمالات الترايفلورالين فى مقاومة حشائش القطن وفول الصويا فانه يمكن استعماله فى أكثر من أربعين محصولا أخرى من بينها البرسيم الحجازى وعدد من البقوليات والبطاطس والفلفل وبنجر السكر الطماطم واللفت وعباد الشمس وفى كثير من حدائق الفاكهة •

وفى معظم هذه المحاصيل فان ترايفلورالين يتم خلطه مع التربة اما قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق وفى بعض المحاصيل مثل الطماطم والبطاطس وبنجر السكر والقرعيات والبطيخ فان الترايفلورالين يكون ضارا جدا ببادراتها اذا ما تم خلطه مع التربة فى حالة زراعته بذور المحاصيل بينما لو تم هذا الخلط فى حقول هذه المحاصيل المشتولة فلن يحدث مثل هذا الأثر الضار •

ويقوم ترايفلورالين بمقاومة معظم الحشائش عند انباتها وأكثر الحشائش حساسية له هى الحولية النجيلية - وبعض اصناف عريضة الأوراق - كما أن له تأثيرا على بعض الحشائش المعمرة عندما يستعمل بمعدل مخصوص وبطريقة مخصوصة •

ومن ناحية طريقة تأثيره على بادرات الحشائش فان ترايفلورالين هو أكثر أفراد مجموعته الذى حظى بالاهتمام الأولى على الرغم من أن جميع أفراد هذه المجموعة متماثلة فى تأثيرها على النباتات مع اختلاف فى درجة هذا التأثير • فقد بينت كثير من الدراسات أن ترايفلورالين توقف النمو الطولى فى جذور بادرات الحشائش التى تتأثر به وفى نفس الوقت ينمو الجذور عرضيا أى يتضخم أو ينتفخ عند مناطق النشاط الميرستيمى قرب القمة النامية فى الجذر - كما يتوقف تماما • نمو الجذور الثانوية أو العرضية • ويعمل ترايفلورالين كذلك على وقف انقسام الخلايا نفسها فى الوقت الذى لا يتوقف فيه الانقسام النوى داخلها ولذا تتكون - نتيجة تأثيره - خلايا عديدة النوايا •

ويتم امتصاص الترايفلورالين أساسا بالسيقان الأولية المنبتة

خلال سطوح التربة المعامل الا ان بعض العلماء قد ذكر انه يمتص ايضا بواسطة الجذور . ولم يلاحظ انتقال ترايفلورالين بكمية محسوسة خلال الساق أو الأوراق للنباتات الراقية .

وقد وجد أن العوامل التي تساعد على اختفاء أثره من التربة هي التطاير بتأثير الأشعة الضوئية - والتحطم الضوئي - والتحطم الميكروبي (الحيوي) والتحطم الكيماوي - ويتحدد دور كل من هذه العوامل بنوع التربة والمحتوى الرطوبي لها ودرجة حرارتها ونوع الكائنات الدقيقة بها وكذلك بالمعدل الذي تم تطبيقه فيها والطريقة التي اتبعت في تطبيقه . ففي التربة الرطبة في الأجواء الدافئة يتحطم المعدل المنصوح بتطبيقه من ترايفلورالين تماما في مدى ١٢ شهرا .

ولقد بينت الدراسات عن فقد أو اختفاء ترايفلورالين من سطح التربة. أن التطاير والتحطم الضوئي هما العاملين الرئيسيين المسؤولين عن اختفائه منها وأن أكبر قدر يتم فقد من هذا المبيد يحدث في مدى ساعات قليلة بعد تطبيقه مباشرة وأن الأسطح المبتلة من التربة ودرجة الحرارة العالية بها يساعدان جدا في إحداث عملية الفقد وفي تضخيمها . ولهذا فإن خلط ترايفلورالين مع التربة لحظة رشه عليها يقلل الى حد بعيد فقد هذا المبيد بالتطاير أو التحطم الضوئي . فقد اثبتت التجارب أن ٩٨٪ من كمية الترايفلورالين التي تم رشها على اسطح تربة تحتوي من الرطوبة على ضعف سعتها الحقلية قد تم اختفاؤها بعد ٤٠ يوما من الرش . وهذا يعني أن هذا التحطم قد حدث تحت ظروف غير هوائية - وقد اثبتت نفس الدراسات أنه تحت الظروف الهوائية (أي في وجود رطوبة أقل من السعة الحقلية) فإن ٢٥٪ فقط من كمية الترايفلورالين المرشوشة تختفي من التربة بعد المدة المذكورة .

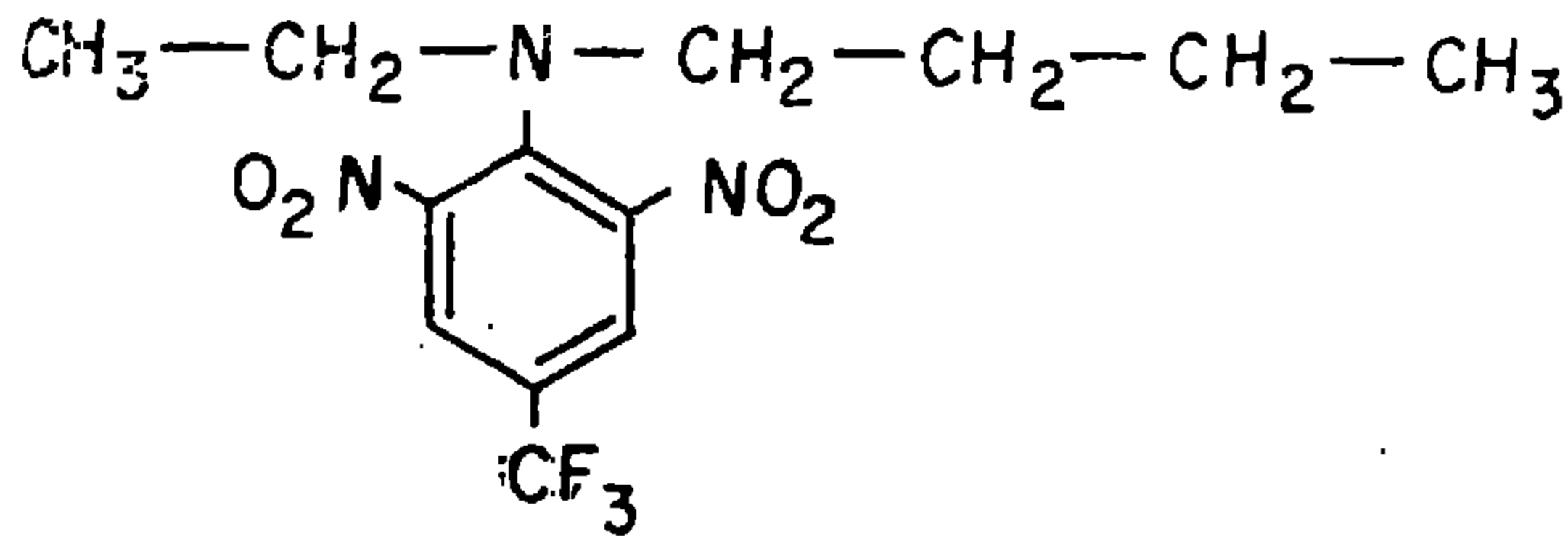
وقد وجد كذلك أن ترايفلورالين يدمص بشدة على أسطح حبيبات التربة ولا يغسل خلالها بواسطة مياه الري - الا أن خلطة مع الطبقة السطحية يتجمع فيها تركيز منه يعمل على قتل بذور الحشائش التي

تثبت في هذه الطبقة - وحتى لو تم رى الأرض بغزاره فلا يغسل هذا المبيد خلال طبقات التربة ولا يتحرك من طبقة التربة التى تم خلطه معها . كما أنه كلما زادت نسبة الطين أو المادة العضوية أو كليهما كلما ارتبط هذا المبيد بشدة بسطح الحبيبات الأمر الذى لا يجعل فى مقدور النبات انتزاعه من هذا الارتباط ولهذا يلزم تركيز أعلا منه لتعويض الكمية منه المدمصة على اسطح حبيبات التربة .

٢ - بينيفين Benefin :

بينيفين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو

كما يلى : -



بينيفين Benefin

N - Butyl - N - ethyl - , x , x trifluoro - 2:6 - dinitro - p - toluidine

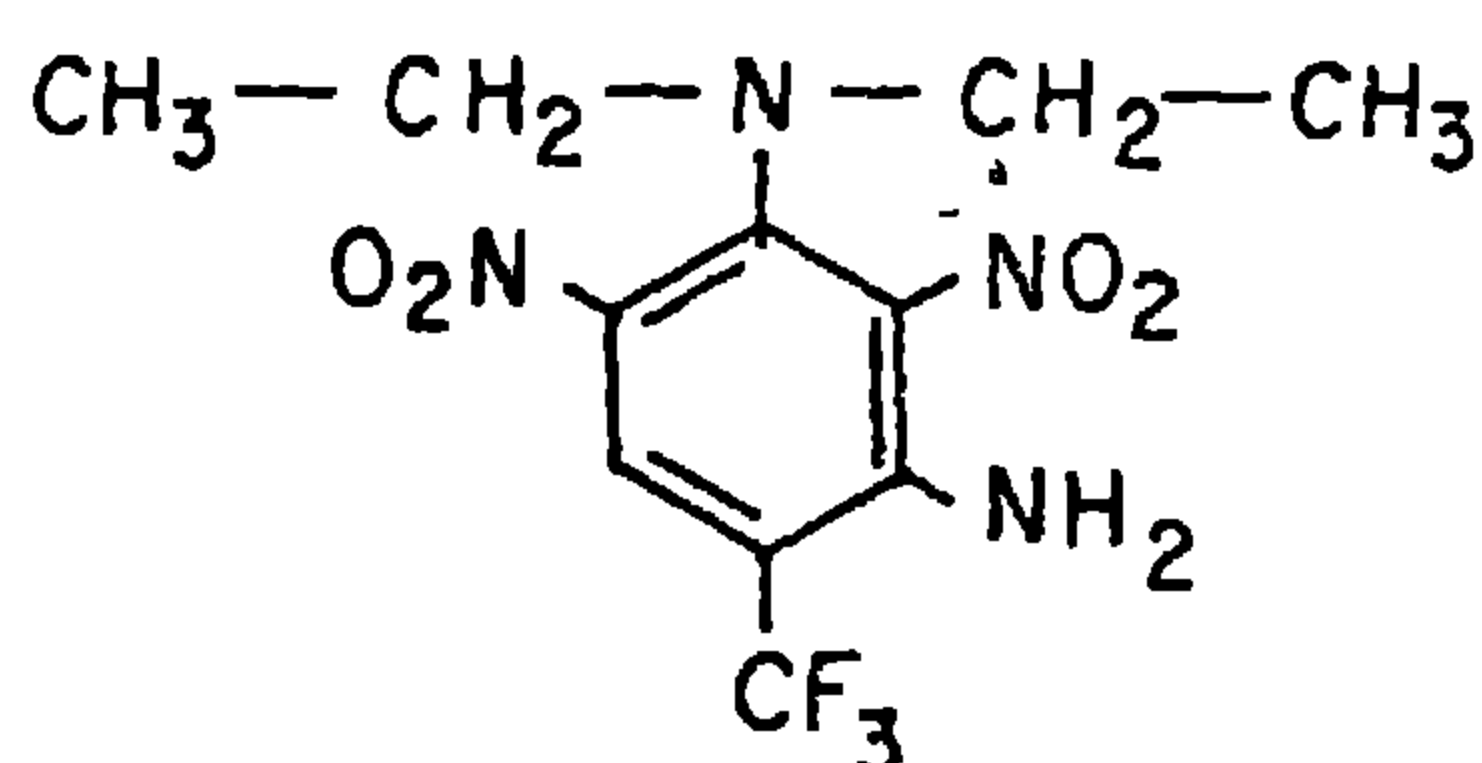
ن - بيوتايلى - ن - ايثيل - الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - بارا - تلويدين .

والاسم التجارى هو بالان Balan ويسمى أيضا بونالان او بينالان ويستعمل بينيفين فى مقاومة عدد كبير من الحشائش الحولية النجيلية وعدد اقل من الحشائش عريضة الأوراق فى حقول البرسيم الحجازى والخس والفول السودانى والدخان . ويستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة فى كل هذه المحاصيل فيما عدا مقاومة حشائش الدخان الذى يخلط مع التربة قبل عملية شتله . واحيانا يستعمل توليفه منه فى صورة محببة تنثر على سطح التربة لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية .

ويسلك بينيفين نفس سلوك التريفلورالين من ناحية تحطمه في التربة وفي الغالب لا يستمر تواجدده في التربة لأكثر من خمسة شهور في حالة استعماله بالمعدلات المنصوح بها .

٣ - داينترامين Dinitramine :

التركيب الكيماوي للداينترامين هو كما يلي : -



داينترامين Dinitramine

N⁴:N⁴ - Diethyl - α, α, α trifluoro - 3:5 - dinitro-toluene - 2:4-diamine

ن : ن ٤ - ثاني ايثايل - الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ٣ : ٥ - ثاني نيترو كلوين - ٢ : ٤ - ثاني الامين .

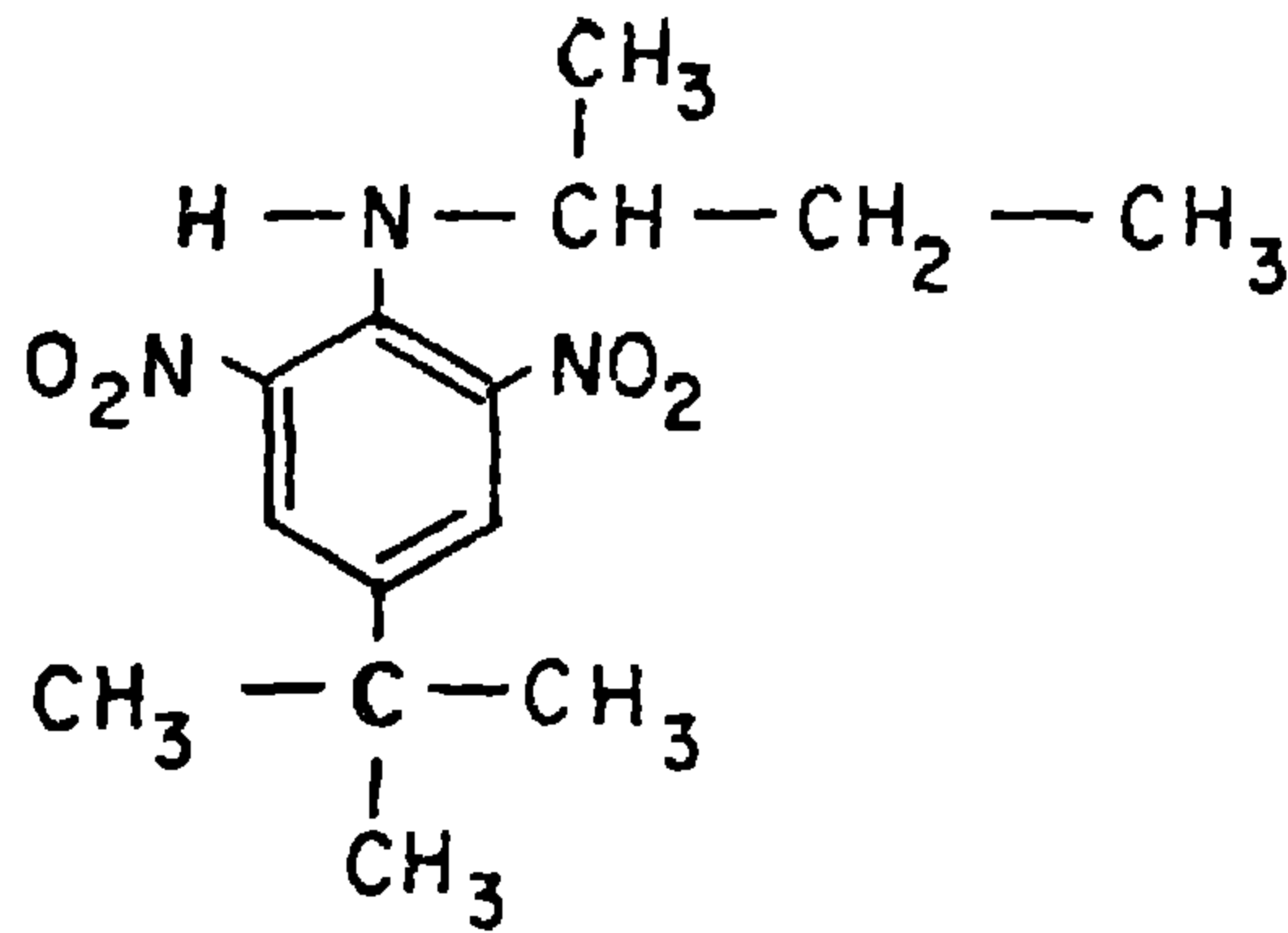
والاسم التجاري لهذا المبيد هو كوبكس Cobex .

يستعمل دانيترامين أساسا لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وعدد من الحشائش عريضة الأوراق في حقول فول الصويا والقطن كما يستعمل خلطا مع التربة قبل الري كما يستعمل أحيانا رشاً على سطح التربة ويدمض داينترامين بشدة على سطح حبيبات التربة - ولذا فان غسيله منها بماء الري صعبا الى حد ما .

٤ - بيوترالين Butralin :

بيوترالين هم الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه الكيماوي هو

كما يلي : -



بيوترا لين Butralin

N - (2 - Butyl) - 4 - (tert. butyl) - 2:6 - dinitro - aniline

ن - (٢ - بيوتاييل) - ٤ - (تيرشيارى بيوتاييل - ٢ : ٦ - ثانى نيتروانىلين .

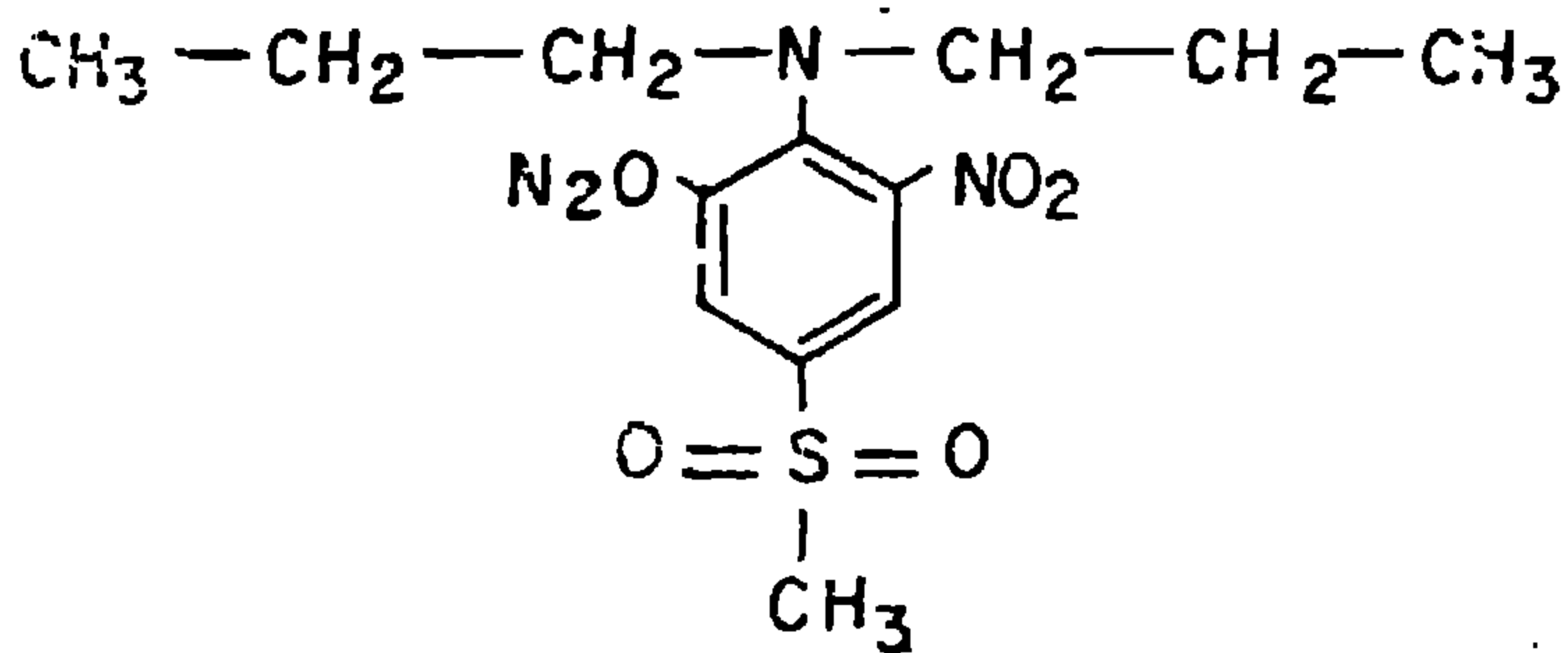
والاسم التجارى لهذا المبيد هو امكس ٨٢٠ Amex 820 .

ويستعمل بيوترا لين لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية وبعض الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى فول الصويا والقطن اساسا . ويخلط مع التربة قبل الزراعة .

وسلوكه فى التربة يشبه باقى زملائه افراد مجموعة ثانى النيترو انيلين فهو لا يغسل بسهولة من التربة - كما ان الجرعة اللازمة منه تتوقف على تركيب التربة وعلى نسبة الطين والمادة العضوية فيها .

٥ - نترالين Nitratin :

نترالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى :-



نترالين Nitratin

4 - (Methyl sulfonyl) - 2:6 - dinitro - N:N - dipropyl aniline

٤ - (ميثايل سلفونيل) - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - ن : ن - ثانى بروبايل انيلين .

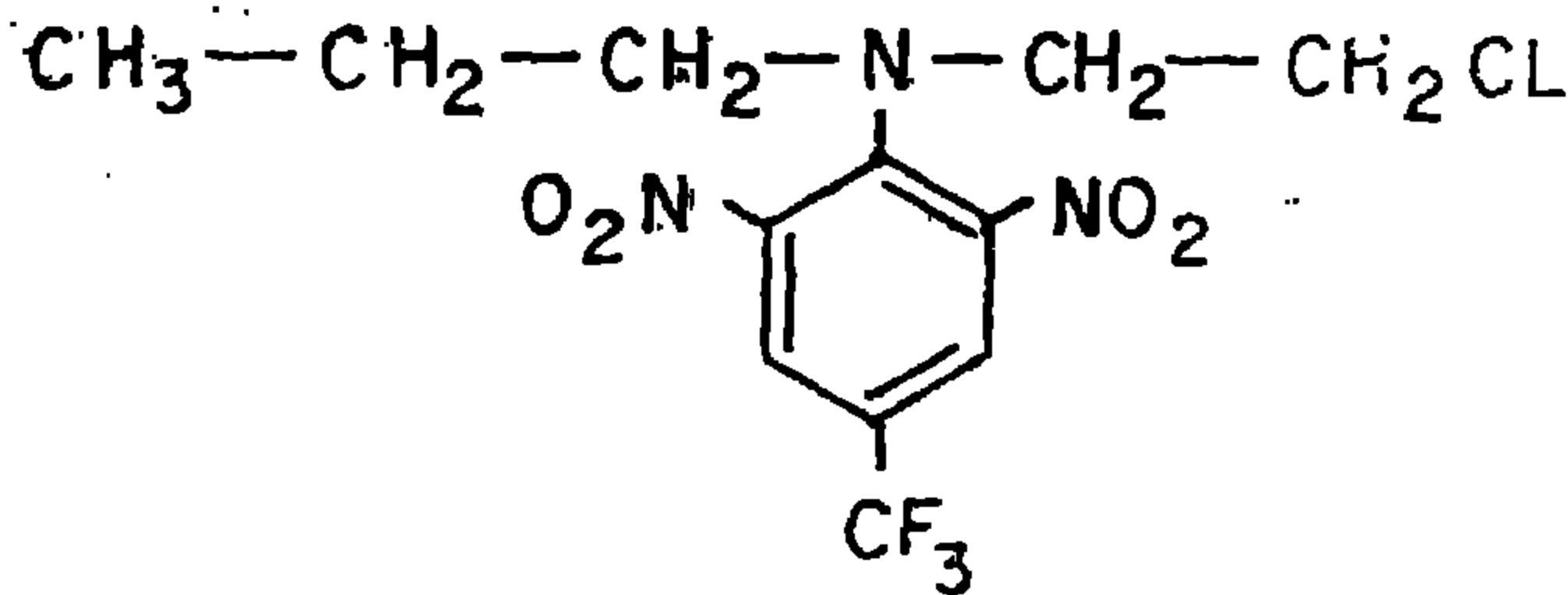
والأسم التجاري له هو بلانافين Planavin .

ويستعمل نترالين في حقول البرسيم الحجازي وبعض البقوليات وفي القطن والفلو السوداني وبعض القرعيات وفول الصويا وفي الطماطم والفلفل (المشتوله) وفي معظم هذه المحاصيل يتم خلط نترالين مع التربة قبل الزراعة . كما يمكن استعماله في الفلفل وفي الطماطم قبل أو بعد الشتل مباشرة - كما يرش على البرسيم المستديم . ونترالين يقاوم معظم الحشائش الحولية النجيلية وبعض عريضة الأوراق .

ولا يغسل نترالين خلال طبقات التربة بسهولة . وهو يماثل باقي أفراد مجموعته في أنه يوقف انقسام الخلايا كما يسبب انتفاخ خلايا منطقة النمو المرستيمي في الجذور وبالتالي يتوقف نمو هذه الجذور . ويعمل كذلك على وقف تكوين المغازل في بروتوبلازم الخلايا المنقسمة وبالتالي تتكون خلايا متعددة النوايا . وقد وجد أن النترالين يمتص بواسطة البذور النابتة وبواسطة الجذور ولم يذكر أحد أنه يمكن امتصاصه بالأوراق .

٦ - فلوكلورالين Fluchloralin :

فلوكلورالين هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذي تركيبه كما يلي : -



فلوكلورالين Fluchloralin

N - (2 - Chloroethyl) - N - propyl - 2:6 - dinitro - 4 - (trifluoro - methyl) aniline

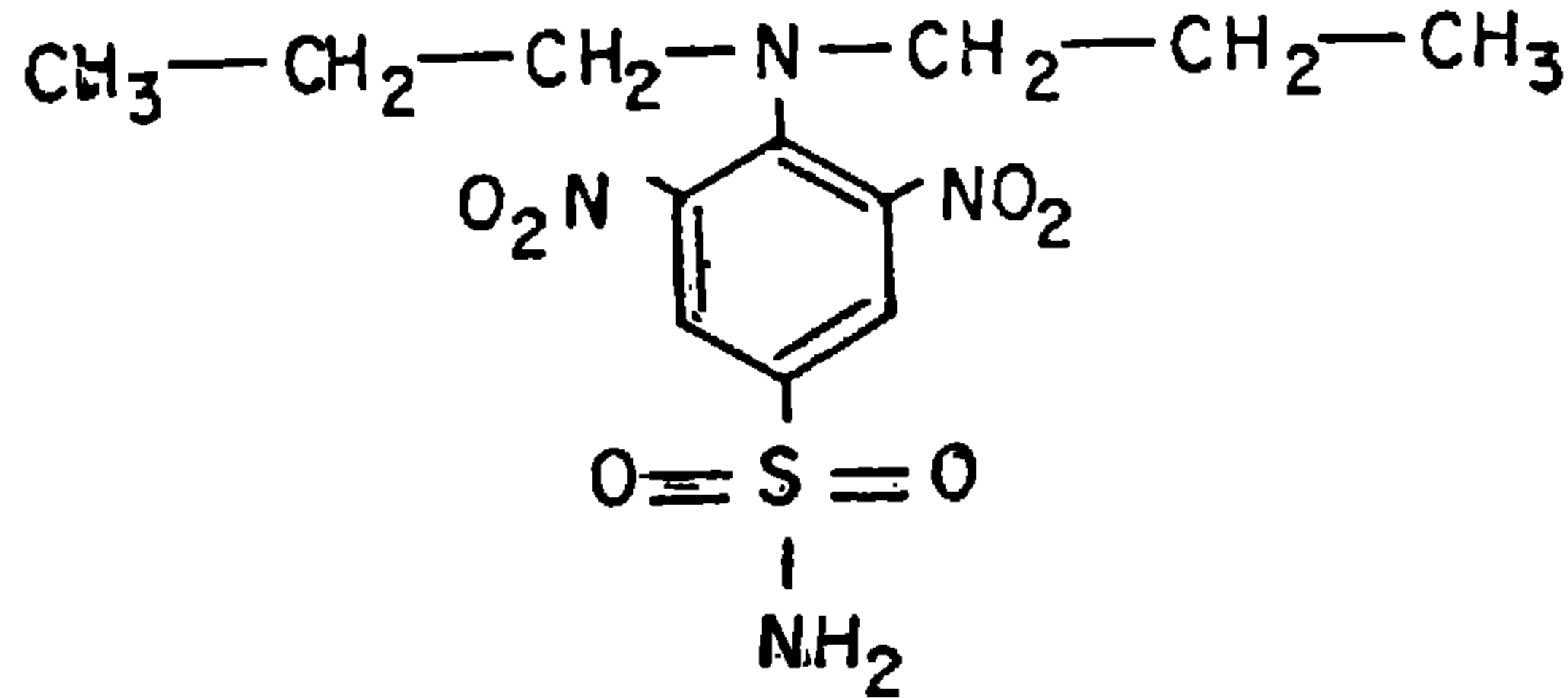
ن - (٢ - كلورو اثايل) - ن - بروبيل - ٢ : ٦ - ثاني نيترو - ٤ - (ثالث فلورو ميثيل) - أنيلين .

ويسمى تجاريا باسم بازالين Basalin .

ويستخدم فلوكلورالين فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية التى على وشك الأنبات من البذرة - كما أن له تأثيرا على عدد من الحشائش الحولية عريضة الأوراق . ومن المعروف أن بعض المحاصيل تتحمل تركيزات معقولة من هذا المبيد وهذا مما يوسع من نطاق استعماله . وعموما معروف أنه يستعمل لمقاومة الحشائش فى حقول القطن وفول الصويا والأرز . إلا أن كفاءة هذا المبيد فى مقاومة حشائش كثير من المحاصيل لم يتم الكشف عنها حتى الآن لحداثته اكتشافه .

٧ - أورايزالين Oryzalin :

أورايزالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى :-



أورايزالين Oryzalin

3:5 - Dinitro - N¹:N¹ - dipropyl sulfanilamide

٣ : ٥ - ثانى نيترو - ن^٤ : ن^٤ - ثانى بروبيل سلفانيل أميد .

ويسمى هذا المبيد تجاريا باسم سورفلان Surflan .

يتميز هذا المركب بأنه أكثر ثباتا فى التربة نظرا لأن ضغطه البخارى أقل من باقى أفراد مجموعته ولذا فهو أقل تطايرا منها فى وجود اشعة الشمس وعلى هذا يمكن أن يرش أورايزالين على سطح التربة وتتكفل مياه الري بعد ذلك على نشره فى الطبقة السطحية منها .

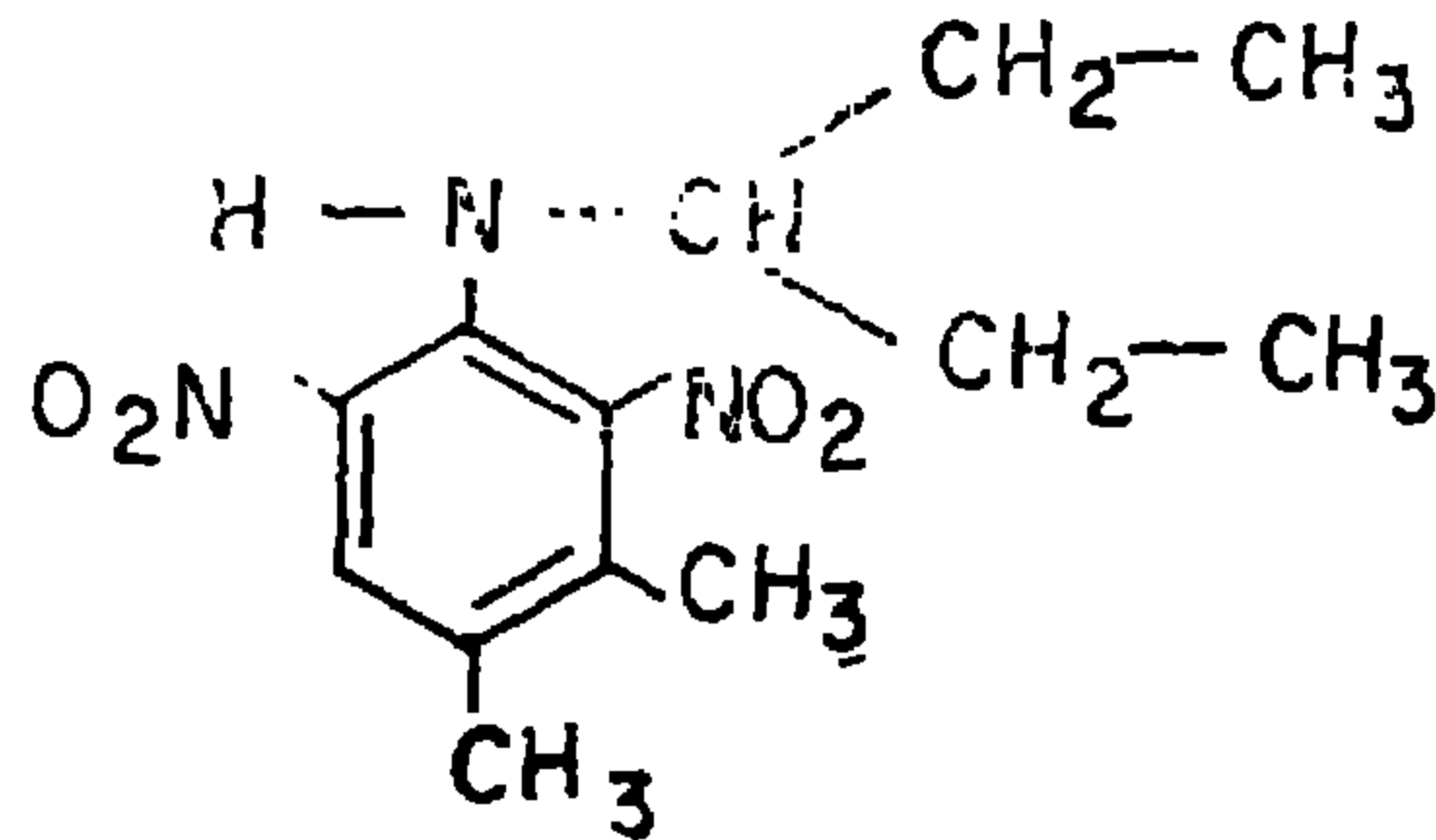
٢٧٢ - (م ١٨ - الحشائش)

ويستعمل أورايزالين منفردا أو مخلوطا مع غيره من المبيدات
فى مقاومة حشائش فول الصويا والبطاطس - كما يمكن استعماله
فى حدائق الفاكهة وبين أشجار الغابات ونباتات الزينة .

ويثطم الأورايزالين حيويا فى التربة بتأثير الكائنات الدقيقة
بها - وقد وجد أن الرش السطحى له والرى فانه ينتشر خلال الطبقة
السطحية بعمق ٥ سم تقريبا ، كما أنه لا يتعدى هذه الطبقة تقريبا
بزيادة مياه الرى المستعملة وهذه المنطقة هى التى ينمو منها بذور
الحشائش الحولية . وقد وجد أن الخريشة أو العزيق السطحى لا يقلل
من كفاءة هذا المبيد فى مقاومة الحشائش الحولية ولكنه يحسنها -
وهذا المبيد لا يبقى غالبا فى التربة لمدة تزيد عن السنة الواحدة .

٨ - بنديميثالين Pendimethalin :

بنديميثالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو
كما يلى :-



بنديميثالين Pendimethalin

N - (1 - Ethylpropyl) - 2:6 - dinitro - 3:4 - xylylidine

ن - (١ - إيثايل بروبايل) - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - ٣ : ٤ - زايليدين .

وقد كان الاسم الشائع لهذا المبيد هو بينوكسالىين Penoxalin
الا أنه أصبح الآن بنديميثالين - والاسم التجارى له هو ستومب Stomp
أو برول Prowl .

وقد أثبت هذا المبيد نجاحا فائقا فى مقاومة الحشائش الحولية

النجيلية وبعض عريضة الأوراق فى عدد من المحاصيل مثل القطن وقول الصويا والفول السودانى والأرز الشتلى وغيرها من المحاصيل ويستعمل هذا المبيد مخلوطا مع بعض مبيدات مجموعة اليوريا لتوسيع مجال عمله ليشمل عددا أكبر من الحشائش .

والضغط البخارى لهذا المبيد أقل من الضغط البخارى للترايفلورالين ولهذا فان البنديمثالين أقل تطايرا من الترايفلورالين تحت اشعة الشمس .

وأحسن النتائج نتحصل عليها من استعماله خلطا مع الطبقة السطحية للتربة - وهى الطبقة التى تنمو منها بذور الحشائش الحولية .
الا أن استعماله على الطبقة السطحية منها والرى يجعل هذا المبيد ينتشر فى الطبقة السطحية بنفس الطريقة التى ينتشر بها الأورايالين .

الباب السادس عشر

مجموعة مبيدات الفينوكسى والبنزويك

أولا : مقدمة :

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

مجموعة مبيدات الفينوكسى والبنزويك

أولا : مقدمة :

تشكل مبيدات الفينوكسى مجموعة كبيرة من المبيدات التى تستعمل لقتل الحشائش أختياريا - وقد اكتشفت خصائص هذه المجموعة من المركبات ابان الحرب العالمية الثانية ولذلك لم يكشف عنها الستار الا بعد انتهاء الحرب - ففى عام ١٩٤٥ تم الكشف عن استعمال النفثالين حامض الخليك لمقاومة الكبر الأصفر فى حقول القمح .
وهذه المجموعة من المبيدات تستعمل فى صورة أحماض حرة أو فى صورة أملاح أو فى صورة استرات لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق فى المحاصيل النجيلية .

ومنذ اكتشاف هذه المجموعة من المبيدات عام ١٩٤٤، فان البحوث لا تنقطع للكشف عن امكانياتها الحيوية فى مجال مقاومة الحشائش وتنظيم نمو النبايات ومبيدات هذه المجموعة تؤثر على جميع العمليات الحيوية داخل النبات ويشمل تأثيرها على امتصاص وانتقال ونقد الماء والعناصر الغذائية من النبات كما يشمل على محتوى النبات من الفيتامينات والدهون وعلى الكلوروفيل والصبغات الأخرى وعلى التنفس وعلى تمثيل النيتروجين والفوسفور وعلى الأنزيمات وانشطتها المختلفة فى الخلية النباتية وتأثير الـ D-2:4 على الأوراق يشمل انتقاله من الأوراق أو السيقان أو الجذور ومروره الى طريق السيمبلاست مارا خلال انسجة البارانشيمية حتى يصل فى النهاية الى الحزم الوعائية - وكذلك انتقاله مع الجلوكوز المتكون فى الأوراق أو من أماكن تخزينه الى مناطق استهلاكه - كما تعمل مبيدات هذه المجموعة على قتل النبات بتأثيرها العنيف كمادة منظمة للنمو منتجة أورام سرطانية فى النبات أو تشجيع نمو عدد كبير جدا من البراعم والجذور المتقاربة

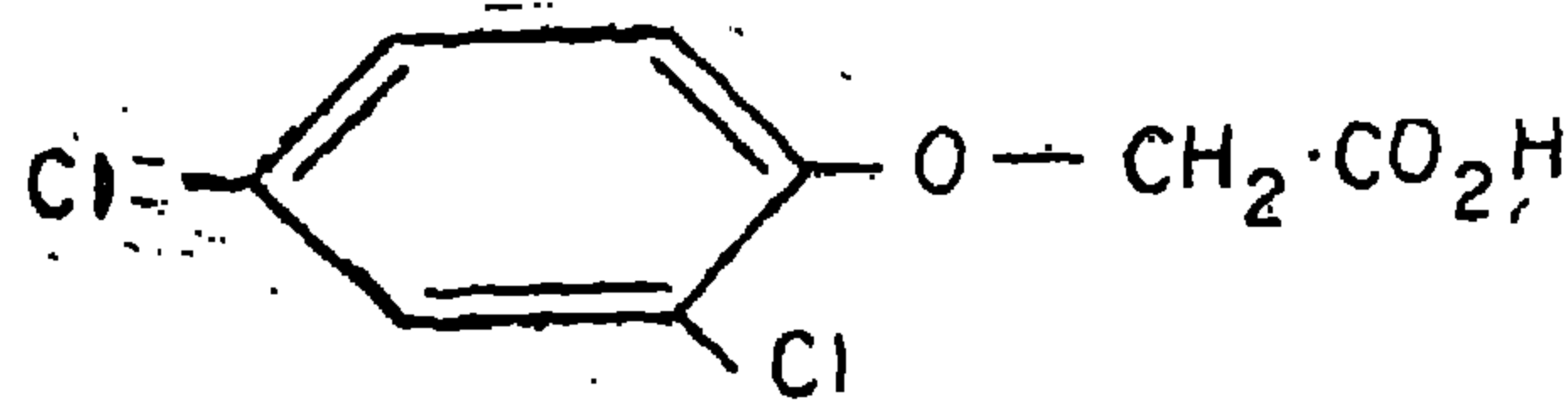
جدا ، أو تطرية نسيج القشرة واحداث تحورات فى باقى الأنسجة ولذا تسمى مبيدات هذه المجموعة باسم شبيهات الأكسينات النباتية .
كما أن مشتقات حامض البنزويك هى الأخرى قد أظهرت نشاطا منظما لنمو النباتات الا أنها أقل شيوعا من مشتقات الفينوكسى - ولذا فمجموعة مبيدات البنزويك تعتبر هى الأخرى شبيهات الأكسينات النباتية .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

ظلّت مبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسى لفترة طويلة أحسن وأكثر المبيدات انتشارا واستعمالا فى مقاومة حشائش محاصيل الحبوب - وجميع أفرادها تعمل تقريبا بطريقة واحدة وإن كانت تختلف فيما بينها فى التطاير والذوبان فى الماء وفى الدهون وفى امتصاص النبات لها وانتقالها داخله . وما يزال عدد من مبيدات مجموعة البنزويك شائعة الاستعمال فى محاصيل الحبوب .

١ - ٢ : ٤ - د 2:4-D

٢ : ٤ - د هو الاسم الشائع للمبيد الذى له التركيب الكيماوى التالى :-



2 4 - D

2:4 - Dichlorophenoxy acetic acid

٢ : ٤ - ثانى كلورو فينوكسى حامض الخليك

ويعرف بكثير من الأسماء التجارية الا أنه فى مصر يعرف باسم

الملح الأمينى .

وهذا المبيد يستعمل فى صور مختلفة مثل استعمال الحامض فى صورة مركز زيتى قابل للأستحلاب أو فى صورة أملاح العناصر القلوية (الصوديوم أو البوتاسيوم) أو صورة أملاح الامينات - كما أن استراته أيضا شائعة الاستعمال .

ويستعمل الحامض فى مقاومة الحشائش المعمرة العنيدة مثل العليق
فى حدائق الموالح - ويحسب تركيزه فى صورة « مكافئ » للحامض ،
وهذا التعبير يعنى الجزء من الحامض الموجود فى التوليفة والذي
يمكن تحويله نظريا الى الحامض نفسه .

واكثر صور الـ D-2:4 استعمالا هو ملح الأمين خاصة أملاح
ثنائى ميثايل أمين أو خليط من أملاح ثنائى الأيثانول أمين وثنائى البروبانول
أمين .

بينما استراته الشائعة الاستعمال فهى استرات الميثايل أو الأيثايل
أو البروبايل أو خلائطها . ومن المعروف أن استراته عديمة الذوبان فى
الماء تقريبا ولكنها تذوب فى المذيبات العضوية وفى الدهون .

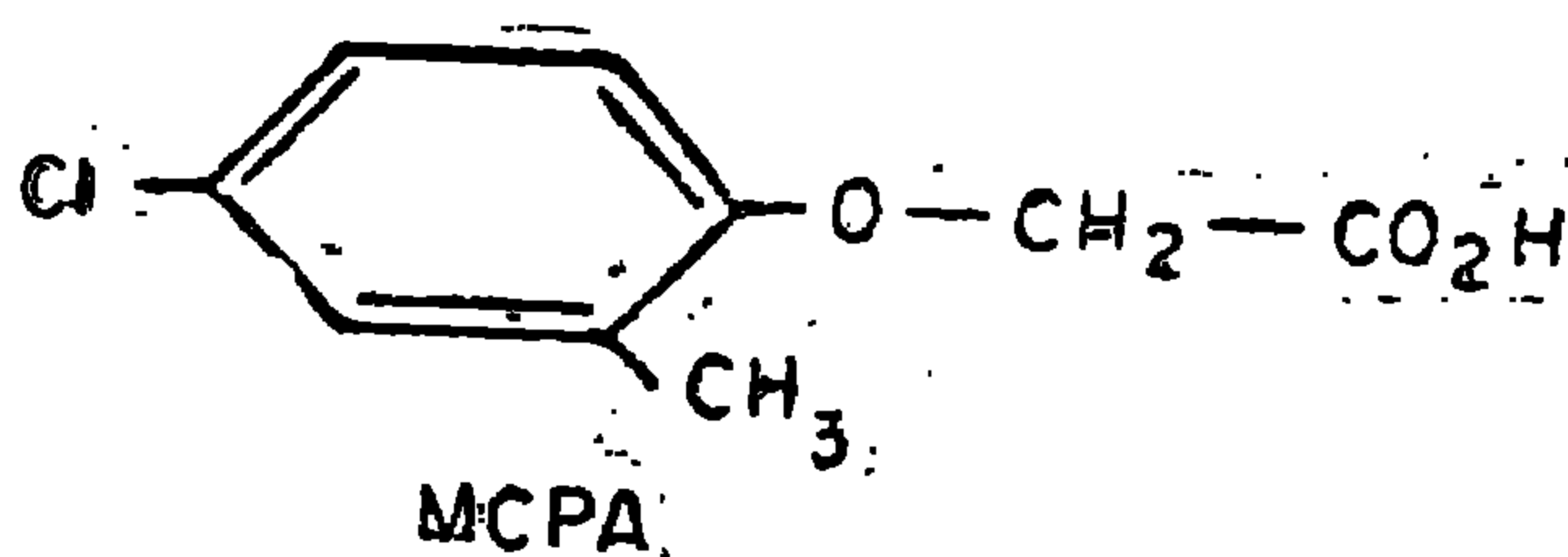
واسترات حامض الـ D-2:4 أكثر صوره خطورة وسمية للنباتات
نظرا لتطايرها مما يعطى الفرصة لامتصاصها خلال الثغور النباتية -
ونظرا لقدرتها على الذوبان مع طبقة الشموع الموجودة على أسطح
الأوراق النباتية وبالتالي تبلييلها للأوراق ومن ثم اختراقها لهذه
الأسطح النباتية - ونظرا - كذلك - لأن الاسترات صغيرة الوزن الجزيئى
والتي لها قطبية ضئيلة يمكنها اختراق كيوتيكل الأوراق النباتية الى داخل
هذه الأوراق .

أما أملاح العناصر القاعدية لهذا الحامض (أملاح الصوديوم أو
البوتاسيوم) فتعتبر أكثر ذوبانا من الحامض نفسه إلا أن أملاح الألكانول
أمين فقد حلت محلها فى كثير من الحالات .

ويستعمل الـ D-2:4 لمقاومة الحشائش الحولية والمعمرة فى
المناطق غير المستغلة فى الزراعة - وتستعمل كذلك فى مقاومة الحشائش
الحولية عريضة الأوراق فى محاصيل الحبوب إلا أن أكثر استعماله فى
مقاومة ياسنت الماء أما استعمالاته فى المحاصيل فتتضاءل سنة بعد أخرى
لقدرته التلويثية العالية .

٢ - MCPA

MCPA هو الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه الكيميائي هو : -



4 - Chloro - 2 - methyl phenoxy acetic acid

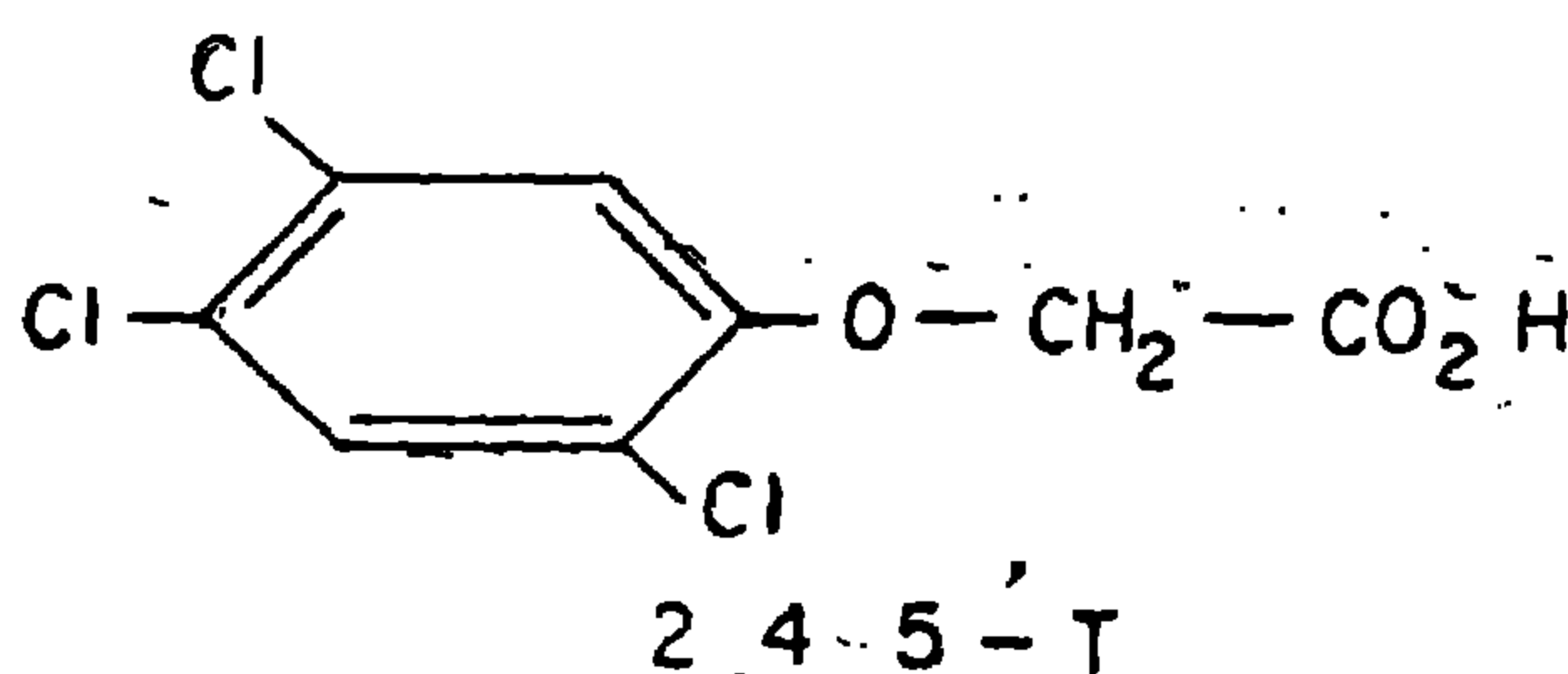
٤ - كلورو - ٢ - ميثيل فينوكسي حامض الخليك :

ولهذا المبيد العديد من الأسماء التجارية - وهو يشابه الـ 2:4-D تركيبيا وحيويا . إلا أنه تيارات الرش الشاردة والمحتوية عليه أقل اضرارا بالمحاصيل المجاورة من الـ 2:4-D

وفي المعتاد يستعمل الـ MCPA مخلوطا مع دايكامبا أو مع بروموكسينيل لمقاومة حشائش القمح والشعير والذرة .

٣ - 2:4:5-T

2:4:5-T هو الاسم الشائع للمبيد التالي : -



2:4:5 - Trichloro - phenoxyacetic acid

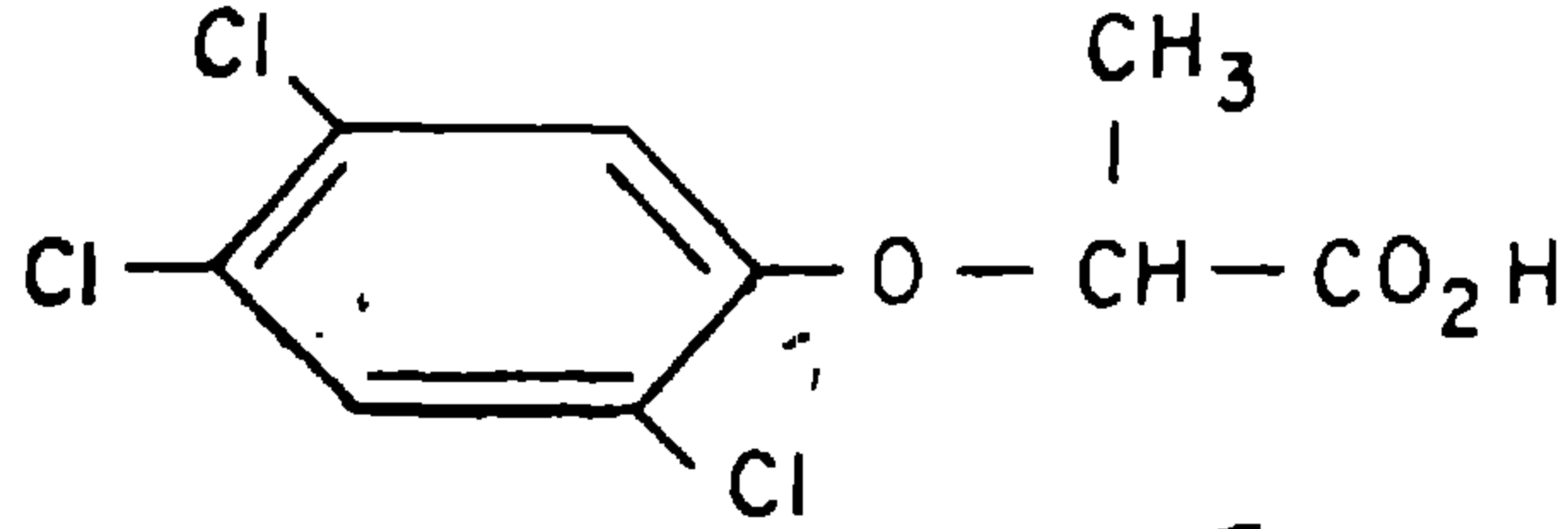
٢ : ٤ : ٥ - ثالث كلورو فينوكسي حامض خليك :

وله أسماء تجارية متعددة - ويمثل تركيبيا الـ 2:4-D والـ MCPA والـ 2:4:5-T أكثر فاعلية في مقاومة الحشائش الشجيرية والتي تبدي قدرا من المقاومة لفعل الـ 2:4-D أو الـ MCPA .

ومخلوط الـ 2:4-D مع الـ 2:4:5-T يسوق تجاريا باسم
مبيد الأدغال Brush Killer - إلا أن استعمال هذا المبيد بالذات
قد تضاعف بدرجة عالية في هذه الأيام لأعتبارات خاصة .

٤ - سلفكس Silvex :

سلفكس هو الاسم الشائع للمبيد ذي التركيب التالي :



سلفكس Silvex

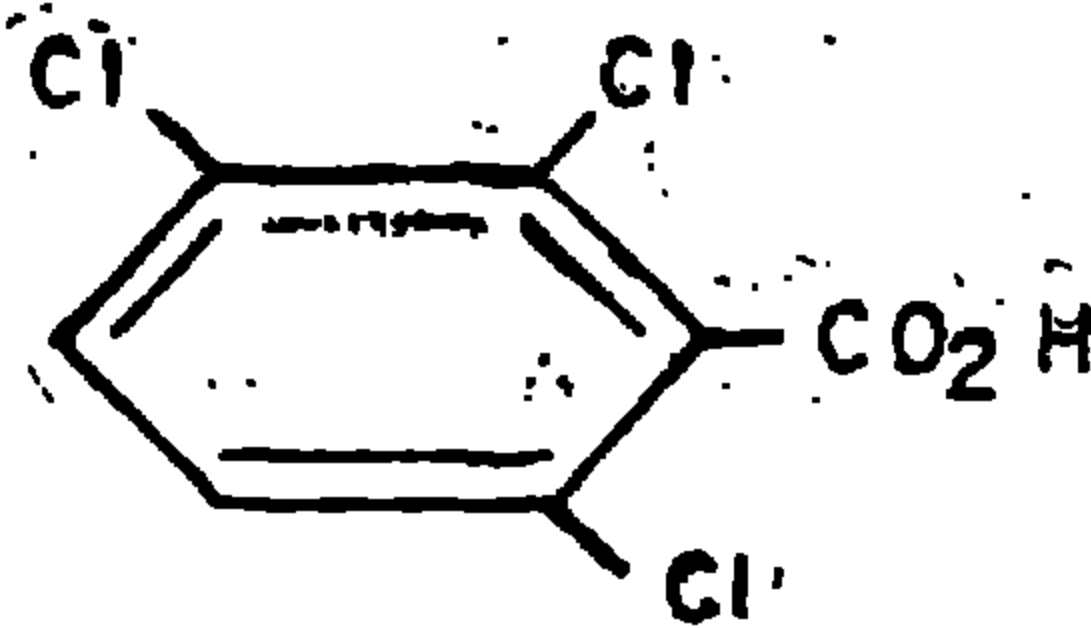
2 - (2:4:5 - Trichloro-phenoxy) propionic acid

٢ - (٢ : ٤ : ٥ - ثالث كلورو فينوكسى) حامض بروبيونيك :
كما يسمى أيضا باسم 2:4:5-TP .

ويعرف تجاريا باسمه الشائع أو أسماء تجارية أخرى . ويستعمل
لمقاومة الأنواع النباتية المقاومة لفعل الـ 214-D والـ 2:4:5-T
وهذا المبيد يستعمل بحذر وفي حالات خاصة جدا وشأنه في ذلك شأن
باقي أفراد مجموعته .

٥ - 2:3:6-TBA

التركيب البنائى لجزئى هذا المبيد هو :



2:3:6-TBA

2:3:6 - Trichloro-benzoic acid

٢ : ٣ : ٦ - ثالث كلورو حامض البنزويك :

ومن اسمائه التجارية بنزاك Benzac أو فين أول Fen-All
١. تراسبين Trysben أو زوبار Zobar .

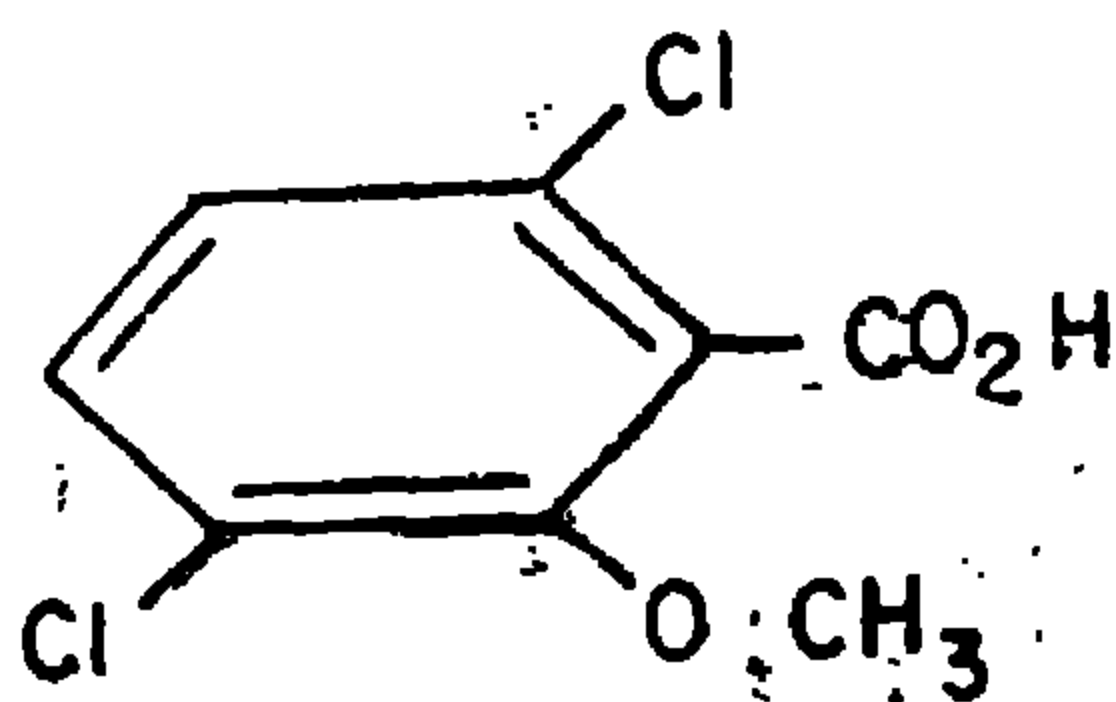
وفي المعتاد يسوق في صورته مخلوط يحتوى على ٦٠٪ منه بينما
الباقى (٤٠٪) يتكون من أحماض بنزويك مكلوره أخرى • وعادة يكون
في صورته ملح الأمين •

وهو مبيد غير اختياري ولا يستعمل في المحاصيل - إلا أنه يقاوم
كثير من الحشائش عريضة الأوراق العنيدة مثل العليق بالإضافة لعدد
من الشجيرات ذات السوق المتخشبة •

وتأثيره الحيوى يماثل تأثير الـ 2:4-D ويمتص بواسطة الجذور
وبواسطة الأوراق كما ينتقل داخليا في النبات عن طريق السيمبلاست
أو عن طريق الأيوبلاست •

٦ - دايكامبا Dicamba :

دايكامبا هو الاسم الشائع للمركب التالى : -



دايكامبا Dicamba

3:6 - Dichloro - o - anisic acid

حامض ٣ : ٦ - ثانى كلورو - أورثو أنيزيك :

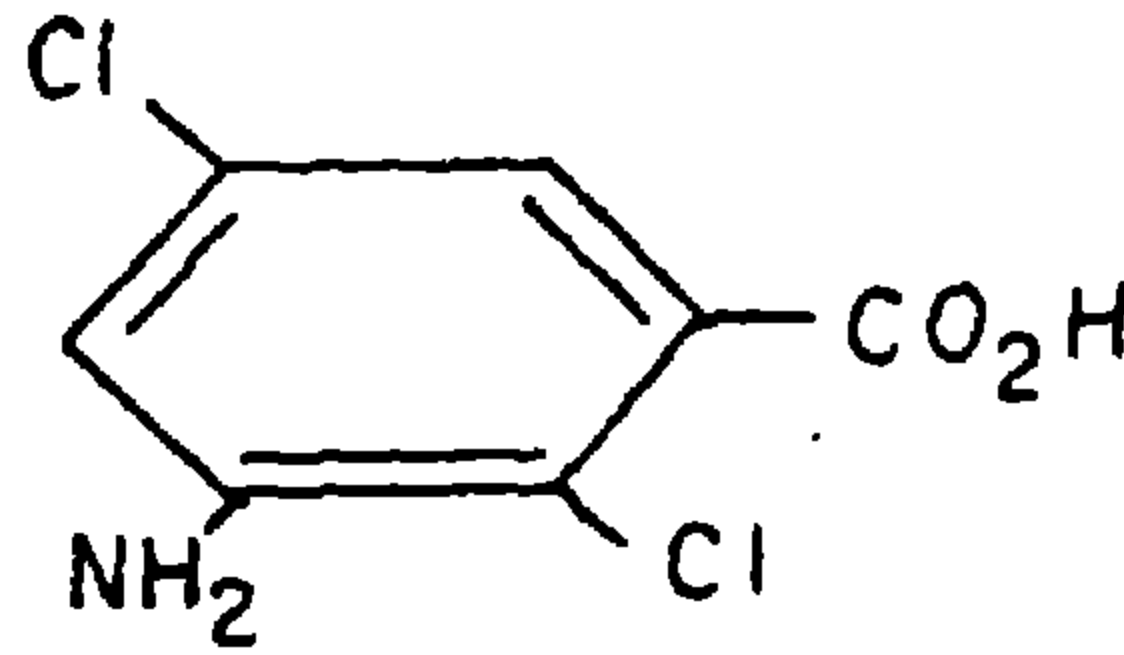
واسمه التجارى هو بانفيل Banvel .

ويستعمل الدايكامبا لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق في
محاصيل الحبوب القمح والشعير والذرة والشيلم - كما يستعمل في
الأراضى غير المستغلة زراعيًا وفي المعتاد يباع مخلوطًا مع الـ MCPA

(وهو الأكثر شيوعاً) أو مع الـ 2:4-D أو مع كليهما (وهما الأقل شيوعاً) وذلك لتوسيع مجال عمله ضد عدد أكبر من الحشائش - ويرش على الأوراق أو السيقان كما أن له فعالية إذا ما رش على التربة وأكثر استخداماته ضد الأدغال والشجيرات إلا أن معظم الحشائش عريضة الأوراق تتأثر به وتقاوم به . وسلوكه الحيوى وانتقاله داخل النباتات يماثل الى حد بعيد باقى افراد مجموعته .

٧ - كلورامبين Chloramben :

كلورامبين هو الاسم الشائع للمركب التالى : -



كلورامبين Chloramben

واسمه التجارى هو أمبين Amben .

وهو أكثر تخصصاً فى استعماله من الـ 2:3:6-TBA أو داكامبا .
وأكثر استعماله كمبيد قبل الأنثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق والنجيلية فى محصول فول الصويا . ويستعمل لمقاومة نفس الحشائش فى الذرة والفول السوداني والفلفل والقرع وعباد الشمس والبطاطا والطماطم . ويستعمل فى فول الصويا مخلوطاً مع لنيورون .

وسلوكه الحيوى داخل النبات يماثل سلوك باقى افراد مجموعته
إلا أنه أقل منهم من هذا التأثير .

الباب السابع عشر

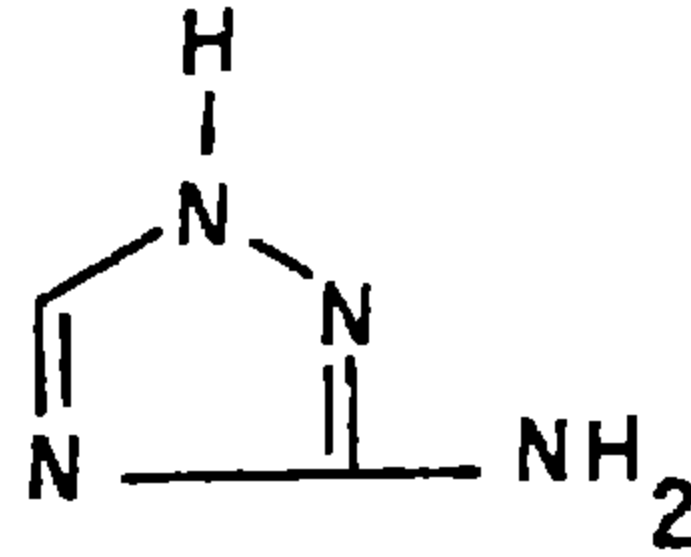
مبيدات من مجاميع مختلفة

- ولا : أميترو
- ثانيا : بروماسيل
- ثالثا : بكلورام
- رابعا : بيرازون

مبيدات من مجاميع مختلفة

أولا - أميتروول Amitrol :

الأميتروول هو الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه : -



أ مِ ت ر و ل Amitrol

3 - Amino - 1:2:4 - triazole

٣ - أمينو - ١ : ٢ : ٤ - ترايازول

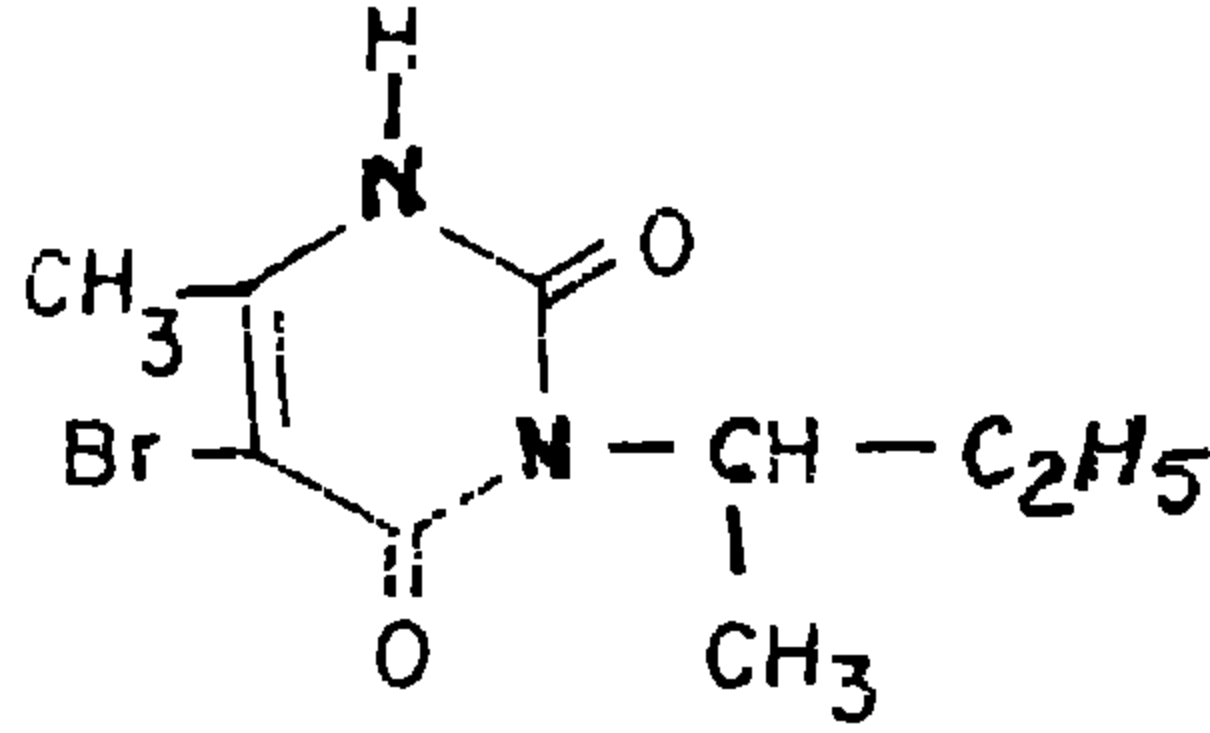
والاسم التجارى هو ويدازول Weedazol أو أمينوترايازول .

ويستعمل الأميتروول أساسا لمقاومة جميع الحشائش الحولية وكثير من الحشائش المعمرة فى الاراضى غير المستغلة زراعيًا . وعادة يخلط معه ثيوسيانات الأمونيوم لتنشيط تأثيره وذلك عندما يتم رشه على الأوراق . وأحيانا يخلط الأميتروول مع السيمازين وذلك لأن الأميتروول يقتل الحشائش النابتة فعلا ويتكفل السيمازين بقتل الحشائش التى تنبت بعد الرش .

وينتقل الأميتروول داخليا فى النبات من خلال مسارى السيمبلاست والأيوبلاست - كما أن أهم تأثيراته هو إزالة أو بتبييض اللون الأخضر فى أوراق النباتات المعاملة .

ثانيا : بروماسيل Bromacil :

الاسم والرمز الكيماوى للبروماسيل هو :



بروماسيل Bromacil

5 - Bromo - 3 - sec. butyl - 6 methyl uracil

٥ - برومو - ٣ - بيوتاييل ثانوى - ٦ - ميثايل بروماسيل .

والاسم التجارى له هو هايفر Hyver - وعندما يكون فى صورته

سحوق قابل للبلل يسمى هايفراكس Hyver -X .

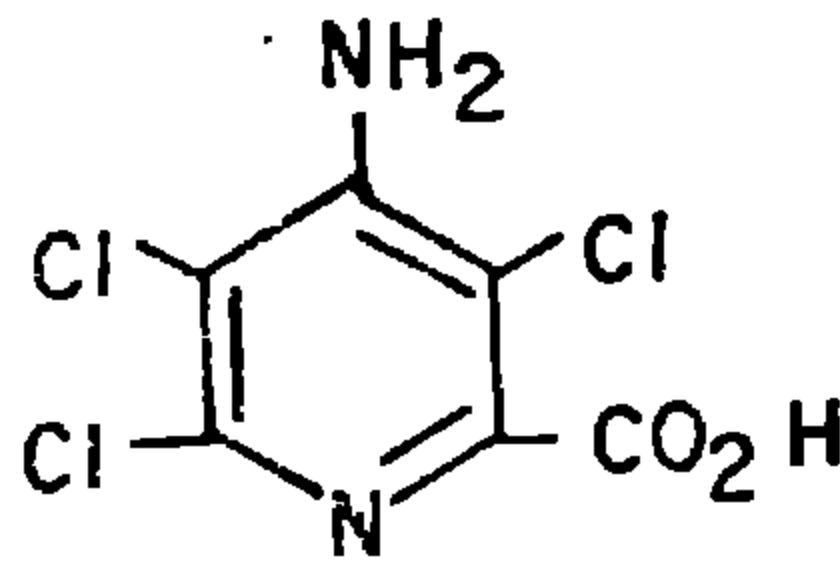
ويستعمل البروماسيل لمقاومة الحشائش اختياريا فى حدائق

الموالح . كما يستعمل أيضا كمعقم للتربة فى الأراضى غير المنزرعة
وذلك برفع الجرعة منه .

وأحيانا يخلط البروماسيل مع الكارمكس لمقاومة حشائش الموالح .

ثالثا : بكلورام Picloram :

بكلورام هم الاسم الشائع للمركب التالى :



بكلورام Picloram

4 - Amino - 3:5:6 - trichloropicolinic acid

٤ - أمينو - ٣ : ٥ : ٦ - ثالث كلورو حامض البيكولينيك .

والاسم التجارى له هو توردون Tordon .

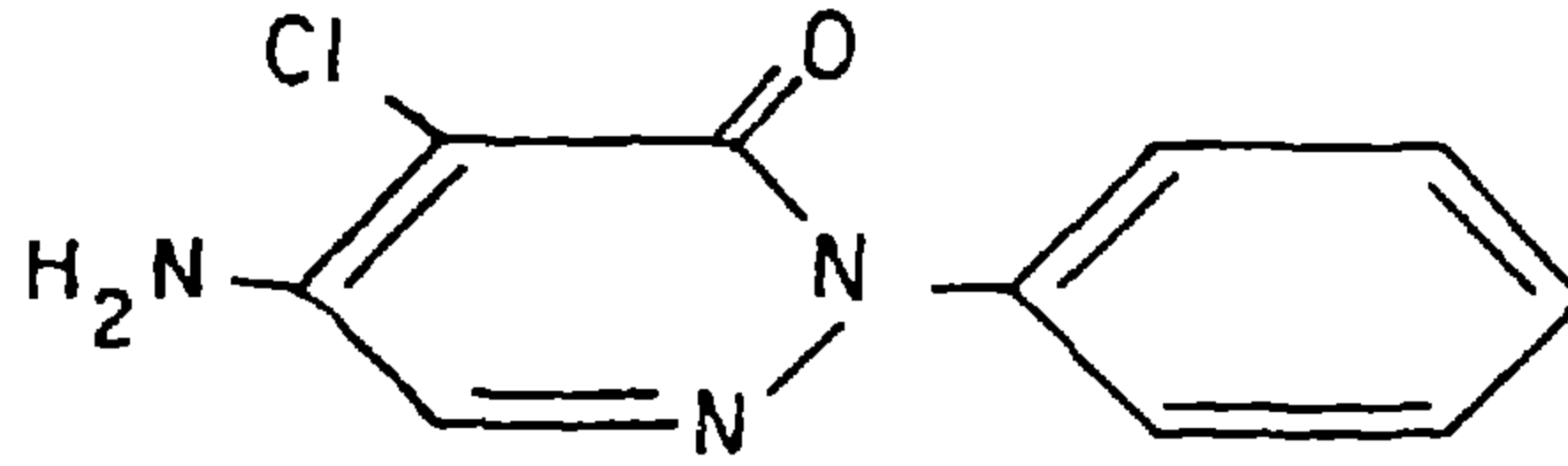
ويباع تجاريا اما فى صورته ملح الصوديوم او فى صورته ملح
ثالث الايزوبروبانول امين او فى صورته الايزواكتايل استر .

ويستعمل البكلورام لمقاومة معظم الحشائش المعمرة والحشائش
عريضة الأوراق وكذلك ضد الشجيرات المتخشبـة . وعموما تمان
النجليات أكثر مقاومة لتأثيره ولذا فهو يستعمل فى مقاومة الحشائش
عريضة الأوراق .

وتستعمل الصور المختلفة للبكلورام مخلوطه اما مع الـ 2:4 - D
او مع الـ 2:4:5 - T او مع كليهما وذلك بهدف توسيع مجال تأثيره
ضد عدد أكبر من الحشائش والشجيرات المعمرة .

رابعاً : بيرازون Pyrazon :

بيرازون هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه هو كما يلى : -



بيرازون Pyrazon

5 - Amino - 4 - chloro - 2 - phenyl - 3 (2H) - pyridazinone

٥ - امينو - ٤ - كلورو - ٢ - فينيل - ٣ (٢ د) - بيريدازينون .

والاسم التجارى له هو بيرامين Pyramin وعندما يخلط مع TCA
يسمى تجاريا باسم بيرامين بلاس Pyramin plus .

ويستعمل البيرازون لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة
الأوراق فى بنجر السكر وفى البنجر الأحمر - ويطبق اما قبل الأنبثاق
او قبل الزراعة خلطا مع التربة .

ويستعمل كذلك كمبيد بعد الأنبثاق بعد خلطة مع TCA او مع
فينميديفام لمقاومة الحشائش المذكورة فى حقول بنجر السكر . وتطبيقه

بعد الأنبثاق لا يتم الا بعد أن يصل نمو البنجر الى ما بعد الورقتين الحقيقيتين وقبل أن يصل نمو الحشائش الى طور الأربعة ورقات .

والبيرازون يسبب اصفرار ونخر فى أوراق النباتات الحساسة كما يتسبب فى وقف نموها تماما . وهو لا ينقل من الأوراق الى باقى اجزاء النبات اذا ما رش عليها ولكنه يسرى خلال النبات كله سالكاً طريق الأيبيولاست اذا ما تم امتصاصه بواسطة الجذور . والنباتات المقاومة له تحطمه داخليا الا أنه يبدو أنه بمجرد امتصاصه بواسطة نباتات البنجر فإنه يرتبط داخله بجزئى جلوكون وهذا الارتباط يبطل مفعوله . تماما ولذا فان نباتات البنجر مقاومة لتأثيره . ويبدو أن البيرازون يؤثر كذلك على عملية التمثيل الضوئى التى تحدث فى النباتات الخضراء .

باب الثامن عشر

التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش
في المحاصيل عام ١٩٨٠

- أولا : محاصيل الحقل
- ثانيا : محاصيل الخضر
- ثالثا : حدائق الفاكهة
- رابعا : جسور المصارف

التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش في المحاصيل

أثرنا أن نورد في هذا الباب التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش في المحاصيل والصادرة عن وزارة الزراعة بمجمهورية مصر العربية ضمن كتاب التوصيات « برنامج مكافحة الآفات » عام ١٩٨٠ .

أولا : محاصيل الحقل :

١ - القطن :

(أ) لمكافحة الحشائش الحولية الشتوية تستعمل مادة (كوتوران ٨٠٪) أو (توميلون ٦٥٪) أيهما بمعدل ١ر٢٥ كيلو جرام رشاً على الخطوط بعد زراعة البذرة وقبل الري .

(ب) لمكافحة الحشائش الحولية الصيفية تستعمل إحدى المواد التالية :

(تريفلان ٤٨٪) أو (ترايفلورالين كفسر الزيات ٤٨٪) أو (ديجارمين ٤٨٪) أو (كوبيكس ٢٥٪) أيهما بمعدل ٩٥٠ سم ٣ رشاً على الأرض الناعمة مع ضرورة التقليب (٢) في التربة عقب الرش مباشرة ثم تقام الخطوط وتزرع البذرة وتروى الأرض .

كما تستعمل إحدى مادتي (ستومب ٣٣٪) أو (اميكس ٤٨٪) بمعدل ٢ر٥ لتر من أيهما رشاً على الخطوط بعد الزراعة وقبل الري .

(١) المعدل المذكور قرين كل مبيد يقصد به المقدار اللازم من المبيد للفدان الواحد من المستحضر التجاري . ومعدل المحلول اللازم للفدان مع المبيدات التي تضاف إلى الأرض يكون في حدود ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر .

(٢) يجرى التقليب باستعمال المحراث الآلي وخلفه زحافة ثقيلة .

(ج) لمكافحة الحشائش الحولية بنوعيتها (الشتوية والصيفية) تستعمل مادة (كوتوران مالتى ٥٠٪) بمعدل ٢٥ كيلو جرام رشاً على الخطوط بعد الزراعة وقبل الري .

كما يمكن استعمال احدى المواد الأربعة المذكورة فى البند (ب) بنفس المعدل والطريقة وفى معاملة إضافية تستعمل احدى المادتين المذكورتين فى البند (١) بمعدل كيلو جرام واحد من أيهما وبنفس الطريقة . أو تستعمل فى خليط واحد مع احدى مادتي (ستومب) أو (أميكس) بمعدل ٢ لتر من أيهما مع أى من مادتي (كوتوران) أو (توميلون) بمعدل كيلو جرام واحد من أيهما وذلك بعد الزراعة وقبل الري .

٢ - قول الصويا :

(١) لمكافحة الحشائش الحولية الشتوية فى حالة الزراعة المبكرة تستعمل مادة (لينيرون ٥٠٪) بمعدل كيلو جرام واحد بعد زراعة الذرة وقبل الري (مع الزراعة العفير) أو قبل الري الكدابة (مع الزراعة الحراتى) .

(ب) لمكافحة الحشائش الحولية الصيفية تستعمل احدى المواد التالية :

(تريفلان ٤٨٪ أو ترايفلورالين كفر الزياد ٤٨٪) أو (ديجارمين ٤٥٪) أو (كوبيكس ٢٥٪) أيهما بمعدل ٩٥٠ سم^٣ رشاً على الأرض الناعمة مع ضرورة التقليب فى التربة عقب الرش مباشرة وقبل اقامة الخطوط (فى حالتى العفير والحراتى) كما تستعمل مادة (ستومب ٢٢٪) أو أميكس ٤٨٪ أيهما بمعدل ٢٥ لتر بعد الزراعة وقبل الري (مع الزراعة العفير) أو قبل الري الكدابة (مع الزراعة الحراتى) .

(ج) لمكافحة الحشائش الحولية بنوعيتها (الشتوية والصيفية) تستعمل مادة (فيرنام ٧٢٪) بمعدل ٢٥ لتر رشاً على الأرض الناعمة مع ضرورة التقليب فى التربة عقب الرش مباشرة وقبل اقامة الخطوط (فى حالتى العفير والحراتى) - كما يمكن استعمال احدى المواد الأربعة

المذكورة فى البند (ب) بنفس المعدل والطريقة وفى معاملة اضافية تستعمل مادة « لينيرون ٥٠٪ » بمعدل ٧٥ ر ٠ كجم فى خليط واحد مع مادتي (ستومب) أو (أميكس) أيهما بمعدل ٢ لتر أو مادة (رونسثار ٢٥٪) ٧٥ ر ١ لتر بالطريقة المذكورة فى البند (أ) .

وفى حالة انتشار الحشائش ذات الأوراق العريضة (خصوصا حشائش الشبيط والعليق) تستعمل إحدى مادتي (بازاجران ٥٠٪) أو (بلازر ٢٤٪) أيهما بمعدل لتر واحد مع ٢٠٠ لتر ماء رشاً عاماً على نباتات المحصول والحشائش وذلك قبل رية المحاياه أو بعدها .

٣ - الفول السوداني :

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (فيرنام ٧٢٪) بمعدل ٢٥ ر ٢ لتر مع التقليب قبل الزراعة .

٤ - الأرز :

(أ) فى جميع زراعات الأرز (المشتل والبدار والشتل) .

١ - لمكافحة الحشائش العجيرة والسمار والسعد تستعمل مادة (بازاجران ٥٠٪) بمعدل ١٥ ر ١ لتر رشاً عاماً (١) أو خلطاً (٢) مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات (٥٠ كلىو جرام للفدان) ونثر الخليط بعد صرف مياه الغمر وذلك بعد ١٢ - ١٥ يوما من زراعة الحبوب أو نقل الشتلات الى الحقل المستديم أو تستعمل مادة (سأترول ٧٢٪) بمعدل ٢٥ ر ١ لتر رشاً عاماً بعد ٢٠ - ٢٠ يوما من الزراعة أو نقل الشتلات .

(١) يقصد بالرش العام أن يكون شاملاً لنبات الحشائش والمحصول والمعدل اللازم من المحلول يكون فى حدود ٢٠٠ لتر .
(٢) الخلط مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات مع بعض المبيدات طريقة جديدة أصبح الزراع يرغبون فيها ويفضلونها عن الرش نظراً لسهولة استخدامها .

٢ - لمكافحة حشائش العجيرة والدنييه وأبو ركة تستعمل احد
المواد التالية بالمعدل المذكور قرين كل منهما وهى : (ديستون ٥٠) - كيلو
جرام واحد ، (دريپامون ٥٠٪) - ٣٢٥ لتر ، (ساتيرن ٥٠٪) - ٢ لتر
خلطاً مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ثم نشرها بانتظام
على مياذ الغمر بعد ٧ أيام من زراعة الحبوب أو نقل الشتلات ويراعى
عدم صرف المياذ قبل مضى أسبوع من العلاج .

(ب) فى مشاتل الأرز وحقول البدار :

١ - لمكافحة حشائش العجيرة والدنييه تستعمل احدى مادتى :
(ستام ٢٥٪) أو (ريسلايكت ٢٥٪) أيهما بمعدل ٦ لتر رشا عاما بعد
١٠ أيام من زراعة الحبوب ويراعى صرف المياذ من الحقل قبل الرش
بيوم واحد وإعادة الغمر بعد يوم من الرش مع المحافظة على مستوى
الماء مرتفعاً نوعاً وعدم ترك أماكن عارية من الماء فى الحقل المعامل .

٢ - لمكافحة الدنييه وأبو ركة تستعمل مادة (اوردرام ٧٢٪)
بمعدل ٢٥ لتر خلطاً مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ثم
نشرها بانتظام على مياذ الغمر بعد زراعة الحبوب بفترة لا تتجاوز
٥ أيام .

(ج) الأرز الشتلى :

١ - لمكافحة الدنييه وأبو ركة يستعمل مادة الاوردرام بنفس المعدل
والطريقة الموصوفة فيما سبق بعد الشتلى بفترة لا تتجاوز ٥ أيام .

٢ - لمكافحة حشائش العجيرة والدنييه وأبو ركة تستعمل مادة
(رونستار ١٢٪) بمعدل ٢ لتر وهذه المادة معبأة فى زجاجات خاصة
معدة للرش مباشرة بدون - الحاجة الى آلة رش . ويكون الرش على
مياذ الغمر التى تنتشر فيها المادة بسرعة ويتجانس وذلك بعد ٢ - ٧
أيام من الشتلى .

أو تستعمل مادة (أم أو MO ٥٠٪) بمعدل ٦ لتر رشاً عاماً أو خلطاً مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات وذلك قبل أو بعد الشتل بثلاثة أيام ويمكن استعمال مادة (ستومب ٢٢٪) بمعدل ٢ر٥ لتر خلطاً مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ونثر الخليط بانتظام على مياه الغمر بعد ٧ أيام من الشتل والمواد الثلاث المذكورة فى البند ١ (٢) وهى الديستون والدريپامون والنساتيرن تستعمل بنفس المعدلات والطريقة ، ومادة (تريفلان آر) تستعمل بمعدل ١ر٢٥ لتر خلطاً مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ونثر الخلط على مياه الغمر بعد ٣ أيام من الشتل . ويراعى عدم صرف المياه لمدة لا تقل عن أربعة أيام مع امكن تزويد المياه حسب الاحتياج .

٥ - الذرة (الشامية والسكرية) :

لكافة حشائش الحولية تستعمل مادة (جيسابريم ٨٠٪) أو (آتريد ٨٠٪) أو (اترازين كفر الزياد ٨٠٪) أيهما بمعدل ٠ر٧٥ كيلو جرام أو مواد (بريمكسترا ٨٠٪) بمعدل ١ر٥ كيلو جرام أو (بلاديكس / اترازين) بمعدل ٢ كيلو جرام رشاً على الأرض الناعمة بعد الزراعة وقبل الري .

٦ - القمح والشعير :

لكافة الحشائش ذات الأوراق العريضة تستعمل مادة (برومينال ٢٤٪) بمعدل لتر واحد رشاً عاماً بالرشاشات أو الموترات حيث يمكن استعمالها فى أغراض الرش الأخرى بعد غسلها بالماء . والمبيدات الهرمونية يمكن استعمالها بمنتهى الحذر والحيطة وتخصيص رشاشات معينة لها وهذه المبيدات هى :

مبيد التريفلان آر R وكذلك الساترول يحتويان على مواد هرمونية وينبغى استعمالها بحذر وضرورة تجنب تطاير رذاذ الرش أو غبار الخليط الى المزروعات الحساسة بالحقول المجاورة وعدم استعمال الآلات والادوات الملوثة بآثارها فى علاج المزروعات الأخرى دون الارز .

(برومينال بلاس) و (الملح الأميني لحامض ٢٤ر - د - 2-4-D)

و (بانفيل كى K) والمعدل المناسب من أى من هذه المواد الهرمونية هو لتر واحد ويكون الرش بمعدل ١٥٠ لتر ماء عندما تكون نباتات المحصول فى طور ٤ - ٥ أوراق وفى وقت تكون فيه النباتات قد جفت من أثر الندى أو المطر .

٧ - الكتان :

لمكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة تستعمل مادة (برومينال ٢٤٪) بمعدل لتر واحد أو مادة (برومينال بلاس ٤٨٪) بمعدل ٠.٧٥ لتر أو مادة (أم . سى . بى . اى MCPA ٨٥٪) بمعدل ٠.٢٥ كيلو جرام ويجرى رش المحلول بمعدل ١٥٠ لتر ماء بالرشاشة الظهرية ذات الستة بشابير عندما يصل ارتفاع نباتات المحصول الى ١٢ - ١٥ سم . والمادتان الاخيرتان من المبيدات الهرمونية ويكون استعمالها بمنتهى الحذر .

٨ - القصب :

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (جيساباكس كومبى ٨٠٪) بمعدل ٢ كيلو جرام مع ٣٠٠ لتر ماء فى الأطوار الأولى من نمو نباتات القصب .

وفى حالة ظهور حشائش فى الأرض قبل انبات القصب تستعمل مادة (الجرامموكسون ٢٠٪) بمعدل ١٥ لتر مع ٢٠٠ لتر ماء .

٩ - البصل :

(أ) لمكافحة حشائش البصل فى المشتل والبصل الثقيل باستعمال مادة (ابتام ٧٢٪) بمعدل ٦ لتر رشاش على التربة الناعمة مع التقليب قبل زراعة البصل أو نقل الشتلات فى الأرض المستشعرة بفترة ثلاثة أسابيع على الأقل .

(ب) تستعمل مادة (داكلال ٧٥٪) بمعدل ٤ كيلو جرام بعد زراعة الحبة السنوية وقبل الرى لمكافحة الحشائش الحولية فى المشتل .
(ج) تستعمل مادة (توك ٢٥٪) بمعدل ٦ لتر والداكتال بمعدل

٢ كيلو جرام أيهما مع ٣٠٠ لتر ماء بعد ٤ أيام من الزراعة وقبل الانبات لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (جيساباكس كومبى ٨٠٪) بمعدل ٢ كيلو جرام مع ٢٠٠ لتر ماء فى الاطوار الاولى من نمو نباتات القصب .

وفى حالة ظهور حشائش فى الارض قبل انبات القصب تستعمل مادة (الجرامموكسون ٢٠٪) بمعدل ١٥ لتر مع ٣٠٠ لتر ماء .

٩ - البصل :

(١) تكافح حشائش السعد فى المشتل والبصل الفتيل باستعمال مادة (اباتام ٧٢٪) بمعدل ٦ لتر رشا على التربة الناعمة مع التقليب قبل زراعة الحبة السوداء أو نقل الشتلات فى الأرض المستديمة بفترة ثلاثة أسابيع على الأقل .

(ب) تستعمل مادة (داكثال ٧٥٪) بمعدل ٤ كيلو جرام بعد زراعة الحبة السوداء وقبل الري لمكافحة الحشائش الحولية فى المشتل .

(ج) تستعمل مادة (توك ٢٥٪) بمعدل ٦ لتر والداكثال بمعدل ٢ كيلو جرام أيهما مع ٣٠٠ لتر ماء بعد ٤ أيام من الزراعة وقبل الانبات ثم تستعمل مادة (بريفوران ٢٠٪) فى معاملة اضافية بمعدل ٢ لتر مع ٢٠٠ لتر ماء وذلك بعد ١٤ يوما من اجراء المعاملة الاولى باستعمال أى من المادتين السابق ذكرهما .

(د) فى البصل الروس تكافح الحشائش الحولية باستعمال أى من مادتى التريفلان والكوبيكس بمعدل ٩٥٠ سم^٢ رشا على التربة الناعمة مع ضرورة التقليب عقب الرش مباشرة .

ومادة (ستومب ٢٢٪) يمكن استعمالها فى البصل الروس يعد زراعة الابصال وقبل الري أو فى البصل الفتيل قبل نقل الشتلات بمعدل ٢٥ لتر .

ثانيا : محاصيل الخضر :

١ - البطاطس :

لمكافحة حشائش السعد والحشائش الحولية ونسبة من الحشائش المعمرة تستعمل مادة الاباتام بمعدل ٤ لتر رشا على الأرض الناعمة مع التقليب قبل الريه الكدابة (مع الزراعة الحراتى) أو قبل الزراعة والرى (مع الزراعة العفير) .

وللتخلص من نموات الحشائش التى تظهر قبل ظهور بادرات البطاطس تستعمل مادة (جراموكسون ٢٠٪) رشا عابا بمعدل ١٥ لتر ويراعى أن يكون اجراء المعاملة قبل أن - تصل نسبة الانبات الى ٥٪ .

٢ - الطماطم :

تكافح الحشائش الحولية فى مشتل الطماطم وفى الحقل المستديم باستعمال مادة (اينايڊ ٥٠٪) بمعدل ٤ كيلو جرام رشا على الأرض الناعمة قبل زراعة البذرة فى المشتل أو قبل نقل الشتلات فى الحقل المستديم .

٣ - الثوم :

لمكافحة الحشائش الحولية فى الثوم تستعمل مادة الكوبيكس بمعدل ٩٥٠ سم^٢ رشا على التربة الناعمة مع التقليب عقب الرش وذلك قبل التخطيط والزراعة .

ثالثا : حدائق الفاكهة :

(أ) النجيل البلدى المعمر والحولى :

تكافح حشائش النجيل التى يتكاثر بالريزومات أو البذرة تحت أشجار الفاكهة بجميع أنواعها (بما فيها العنب) باستعمال مادة (لانسر) جلايفوسيت ٣٦٪ من الحامض الخالص (فى مخلول مائى بتركيز ٢٪ رشا على النموات الخضراء وهى فى حالة من النشاط فى النمو ويكون الرش غامرا الى حد الكفاية فقط .

كما يمكن استعمال مادة (داوبون أس ٨٠٪) أو (باسفايون ٨٠٪) تحت أشجار الفاكهة (فيما عدا العنب) والتي لا يقل عمر أشجارها عن ٥ سنوات وتجرى المعاملة رشاً بتركيز ١٪ من أى من المادتين رشاً غامراً الى حد الكفاية فقط على النموات الخضراء لحشائش النجيل ويستعمل للرش موتور به قلاب ويمكن تكرار المعاملة بعد أسبوع فى الأرض الثقيلة .

ويمكن استعمال مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر٠ - ١ لتر مع ١٠٠ لتر ماء كلما تجدد النمو الخضرى .

وتحت أشجار الموالح فقط - دون غيرها - يمكن استعمال خليط من مادتي (هايفنا راكس ٨٠٪) و (كارمكس ٨٠٪ بمعدل) بمعدل ٣ كيلو جرامات من المادة الأولى و كيلو جرام واحد من المادة الثانية أو مادة (كروفار ٨٠٪) وهى عبارة عن مستحضر جاهز من المادتين السابقتين ويراعى ألا يقل عمر أشجار الموالح عن ٤ سنوات .

(ب) الحشائش الحولية والعليق :

جميع النموات الخضراء للحشائش فى حدائق الفاكهة تكافح باستعمال مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر٠ - ١ لتر مع ١٠٠ لتر ماء مع تجنب وصول رذاذ محلول الرش الى المزروعات الاقتصادية القائمة تحت الأشجار أو الى فروع الأشجار وثمارها وتعتبر هذه المعاملة بديلة لعملية العزيق والحرث التى تجرى بغرض مكافحة الحشائش . وتكرر هذه المعاملة كلما تجدد نمو الحشائش ومما يزيد فى كفاءة المعاملة خصوصاً فى حالة وجود حشائش الرجلية تحت أشجار الفاكهة (فيما عدا العنب والموز) إضافة مادة الجيسابريم بمعدل ٧٥ ر كيلو جرام وذلك فى دفعة واحدة فقط .

وفى مزارع الموز تكافح حشائش الرجلية والحشائش الحولية الأخرى باستعمال مادة (جيساباكس ٨٠٪) بمعدل كيلو جرام واحد

مع ٣٠٠ لتر ماء رشاً على البادرات الصغيرة للحشائش فى أواخر الربيع وأوائل الصيف .

وفى العنب يمكن استعمال مادة (كازورون ج محبب ٥٧٪) بمعدل ٤٠ كيلو جرام نثراً على التربة بعد العزيق ونقاوة الحشائش مع التقليب ثم الرى بعد المعاملة ولا ينصح بإجراء المعاملة فى ظروف الارتفاع النسبى لدرجة الحرارة (يقصر استعمال هذه المادة على الوجه البحرى فقط) وبعد ٢ أسابيع تستعمل مادة الجراموكسون بمعدل ١٥ لتر مع ٢٠٠ لتر ماء رشاً على نموات الحشائش .

رابعاً : جسور المصارف :

لكافة حشائش الحجنة والحلفا على جسور المصارف ترش نمواتها الخضراء النشطة بمحلول مادة اللانسر بتركيز ٢٪ (دفعة واحدة) أو بمحلول إحدى مادتى الداوبون أس والباسقابون بتركيز ٢٪ على أن يستعمل موتور به قلاب فى حالة المادتين الآخريتين مع إعادة المعاملة بأى منهما بعد أسبوعين .

ملاحظة ، ينبغى مراعاة الحذر التام عند استعمال المبيدات الهرمونية وهى :

الملح الامينى لمادة ٢٤ د - 2-4-D - والام . سى . بى . MCPA والبانفيل الامينى كى K والتريفلان آر R والساترول والبرومينال بلاس وتجنب تعرض المزروعات الحساسة فى الحقول المجاورة لرذاذ المحلول أو غبار المخلوط وتخصص رشاشات - وادوات لهذه المبيدات وتحفظ فى مكان منعزل عن المواد الزراعية الأخرى (تقاوى واسمدة ومبيدات أخرى) .

المراجع

أولا : مراجع باللغة العربية : -

- ١ - الدمياطى - محمود مصطفى (١٩٦٥) .
جمع وتحقيق معجم أسماء النباتات الواردة فى تاج العروس
للزبيدي .
الدار المصرية للتأليف والترجمة .
 - ٢ - النواوى - أحمد سيد (١٩٦٥) .
مبيدات الحشائش - بحث علمى وتطبيق حقلى الجزء الأول .
دار المعارف بمصر - فرع الإسكندرية .
 - ١ - النواوى - أحمد سيد (١٩٦٥) .
الأسس العلمية للتطبيقات الحقلية لمبيدات الآفات دار المعارف
بمصر - فرع الإسكندرية .
 - ٤ - النواوى - أحمد سيد ، محمود زيد (١٩٦٨) .
أسس تخطيط مبيدات الحشائش . دار المعارف بمصر -
فرع الإسكندرية .
 - ٥ - النواوى - أحمد سيد (١٩٦٩) .
مبيدات الحشائش المصرية عامل هام لأنقاذ وزيادة الانتاج
الزراعى .
محاضرة عامة ضمن البرنامج الثقافى لجامعة الاسكندرية .
 - ٦ - النواوى - أحمد سيد (١٩٧١) .
- ٣٠٥ - (م ٢٠ - الحشائش)

- ضرورة الأسراع بانقاذ الإنتاج الزراعى من الآفات الحشائشيه
- محاضرة عامة ضمن البرنامج الثقافى لجامعة الاسكندرية

٧ - قاج الدين - على (١٩٧٢)

- مذكرات فى مبيدات الحشائش
- قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية

٨ - زهران - محمد كمال (١٩٧٠)

- المقاومة الكيماوية للحشائش فى مجال التطبيق
- دار الاتحاد العربى للطباعة - القاهرة

٩ - مرسى - مصطفى على ؛ عبد العظيم عبد الجواد (١٩٦٢)

- محاصيل الحقل - الجزء الثالث - الحشائش مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة

١٠ - مصطفى ثروت حسين (١٩٩)

- الأسس والمصطلحات المستخدمة فى مقاومة الحشائش
- مكتب سيبا جايجى العلمى - القاهرة

١١ - برنامج مكافحة الآفات (١٩٨٠)

- إصدار وزارة الزراعة المصرية بجمهورية مصر العربية

ثانيا : مراجع باللغة الأجنبية :

- 1 — Albert, A. (1965).
Selective toxicity.
Methuen & Co. Ltd. London.
- 2 — Alexander, M. (1961).
Introduction to soil microbiology.
John Wiley & Sons Inc., New York.
- 3 — Ashton, F. M. and A. S. Crafts (1973).
Mode of action of herbicides.
John Wiley & Sons Inc., New York.
- 4 — Audus, L. J. (1967).
The physiology and biochemistry of herbicides.
Academic Press, London.
- 5 — Audus, L. J. (1976).
Herbicides: Physiology, biochemistry and ecology-I.
Academic Press, London.
- 6 — Crafts, A. S. and W. W. Robbins (1962).
Weed control.
McGraw-Hill Inc., New York.
- 7 — Cramer, H. H. (1967).
Plant protection and world crop protection.
Fabriken Bayer AG., Leverkusen, Germany.
- 8 — Dodge, A. D. (1975).
Some mechanisms of herbicide action.
Sci. Prog., Oxford. 62 : 447 - 466.
- 9 — El-Helaly A. F; I. A. Ibrahim; M. W. Assawah; H. M. Elarosi; M. K. Abo-El-Dahab; S. H. Michales; M. A. Abd-El-Rehimi; E. H. Wasfy and M. A. El-Goorani (1966).
General Survey of plant diseases and pathogenic organisms in the U.A.R. (Egypt) Until 1965.
Alex. J. Agric. Research Bulletin; 15.
- 10 — Goring, C. A. I. (1967).

Physical aspects of soil in relation to the action of soil fungicides.

Ann. Rev. Phytopathoy; 5 : 285 - 318.

- 11 — Hall, T. F. (1961).
"Principles of aquatic plant control"
cf. *Advances in pest control research*, Vol. IV, edited by
R. L. Metcalf; 1961 : 211 - 247.
Interscience Publishers Inc., New York.
- 12 — Helling, C. S. (1970).
Movement of s - triazine herbicides in soils. *Residue Reviews*;
32 : 175 - 210
- 13 — Hilton, J. L. and L. L. Jansen (1963).
Mechanisms of herbicide action.
Ann. Rev. Plant. Physiol; 14 : 353 - 377.
- 14 — Isely, D. (1960).
Weed identification and control.
Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A.
- 15 — King L. J. (1966).
Weeds of the world, Biology and Control. Plant Science
Monograph.
Leonard - Hill Inc., London.
- 16 — Klingman, G. C. (1966).
Weed control as a science.
John - Wiley & Sons Inc., New York.
- 17 — Klingman, G. C., and F. M. Ashton (1975).
Weed science: principles and practices.
John - Wiley & Sons Inc., New York.
- 18 — Martin, H. (1959).
The scientific principles of crop protection.
Edward Arnold Ltd. London.
- 19 — Martin, H. (1971).
Pesticide manual.
British Crop Protection Council, London.
- 20 — Mc-Laren, A. D. and G. H. Peterson (1967).
Soil biochemistry.
Marcel Dekker Inc., New York.

- 21 — Metcalf, R. L. (1968).
Advances in pest control research - VIII.
John - Wiley & Sons Inc., New York.
- 22 — Muzik, T. J. (1970).
Weed biology and control.
McGraw-Hill Inc., New York.
- 23 — Schwartz H., and J. B. Skaptasan (1965).
Chemical weed control in cotton.
Schotanus & Jens Utrecht N.V., Utrecht, Ned.

دار الثقافة للطباعة والنشر
٢١ شارع كامل صدقى - الفجالة
القاهرة : ت ٩١٦٠٧٦

٢/١٠٠٠٩

قرش جنبه
• 090 •

